

TPLA125B125¹⁵⁴¹

సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల—కుసుమము ౧౪

వశ

శాస్త్రము - యుద్ధము

[Science in its application to war]

(శివమనగ్రంథాలయం తలదాటుతూ)

ముద్రాను విశ్వవిద్యాలయమువారిచే 1941.42 సం॥లో బహుమానముపొందినది.

గ్రంథకర్త:

పింగళి వెంకట్రామయ్య

బి. యన్. సి. (ఆనర్సు); బి. ఇడి.

అసిస్టెంటు లెక్చరర్, గవర్నమెంటు ఆర్ట్స్ కాలేజి,

రాజమహేంద్రవరము.



ప్రకాశకులు:

ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠము

పశ్చిమగోదావరిజిల్లా

కొత్తూరు

1944

సర్వస్వామ్యసంకలితము]

[వెల 0—8—0]

2

“యదృచ్ఛయాచోపపన్నం స్వర్గద్వారమపావృతమ్
సుఖినః క్షత్రియాః పార్థ లభంతే యుద్ధమిదృశమ్”

భగవద్గీత—

బి. వి. రమణయ్య అండ్ సన్సు వారిచే
బాక్సు ముద్రాక్షరశాలయందు ముద్రింపబడియె—1944.

3 ప్రైవేటు మనస్తత్వ శాస్త్ర విశ్లేషణ ఉపోద్ఘాతము

శాస్త్రజ్ఞుల విశ్లేషణము రానురాను సహస్రముఖముల వృద్ధిపొందుచున్నది. నిత్య జీవితమును, నాగరకతను మిక్కిలి మార్చివేయుచున్నది. నానాజాతులవారి జీవితములలో కఠినమగుప్రశ్నలను కల్పించుచున్నది. దేశాంతరఖండాంతరవాసులను స్నేహములను, విద్వేషములను కలుగజేయుచున్నది. ఆర్థికముగాను, వర్తకరీత్యావిశేషమగు పోటీలను కల్పించేసి కాంక్షలను పురికొల్పి అశాంతికారణము సుచున్నది. అనేకవిధములగా సర్వ మానవసౌఖ్యమును పెంపొందించు సాధనములను నిర్మించి ప్రపంచశాంతిని ముగియుకూడ లోడ్చుచున్నది.

1914-18 లో జరిగిన ప్రపంచసంగ్రామమున అనేకములగు మారణమంత్రములు శాస్త్రజ్ఞులు సృష్టించిచూపారు. తరువాత 25 సంవత్సరములు తిరిగి వచ్చినవో జేదోగాని అంశకంటె ఘోరమగు సర్వసంహారమును ప్రారంభమై చుట్టు ముట్టింది. ఇందు మానవజాతియంతయు ఆహుతిమగుచున్నది. దీనివలన న్యాయము కానీ, అన్యాయము కానీ, ధర్మము కానీ, అధర్మము కానీ, మంచి కానీ, చెడ్డ కానీ, ఏమి కానీ యుద్ధముమాత్రమనివార్యమని స్పష్టపడుచున్నది. యుద్ధముతో నిమిత్తములేకుండ అందుసాల్గొనకుండ, దాని ఫలితములతో సంబంధములేకుండ ఉండుటకెంత మాత్రమును సాధ్యపడుటలేదు. దుర్లభముగానున్నది. అందుచేత యుద్ధముననేమో అందుపయోగపడు సాధనసామాగ్రిలేవో అవి రానురాను విజ్ఞానవేత్తల సహాయముచేత మారణశక్తితో ఎట్లు విశ్వరూపమునుదాల్చి ఒక్కొక్కప్రయోగముననే ఎంతెంత ప్రాణహాని, ద్రవ్యహాని, చేయగలుగుచున్నవో, శాస్త్రశక్తిసహాయమున రహస్యముగా ఒకరికంటె ఒకరు ఎటులపోటీలుపడి సర్వశక్తియుక్తులను ధారపోసి అసంఖ్యాకమైన ధనమును ఖర్చుచేసి యుద్ధసాధనములను అతిభయంకరమగు నట్టివాటిని ప్రయోగించుచున్నారో, మానవజాతి మానవత్వమును మరచి ఎంతటి స్వమారణకర్మకాపూరుకొనుచున్నదో తెలిసికొనట మిక్కిలి అవసరము. ఈ ఘోరసంగ్రామసమయములో సమయానుకూలమగునట్లు, 'శాస్త్రము-యుద్ధము' అను పుస్తకమును తెలుగులోవ్రాసి శ్రీ పింగళి వెంకట్రామయ్యగారు చాల ఉపకారముచేసియున్నారు.

శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధిని పెంపొందించు పుస్తకములను దేశభాషలలో సులభశైలిని వ్రాయించి జనసామాన్యుల కందజేయుట చాల ముఖ్యమును అవసరమును అగు పని. ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలో విశ్వకళాపరిషత్తులవారు, శాస్త్రవిజ్ఞాన పుస్తక ప్రచురణసంఘములవారు, ఇతరు అనేకసంస్థలవారు ఈ కార్యమును సాధించుచున్నారు. సృతిసంవత్సరమును మొదలకొలది పుస్తకముల నచ్చువేయుచున్నారు. ఈ గ్రంథములలో చాలా భాగము ఎందరో ఉన్నారు. అచ్చట జనసామాన్యులు విరివిగా కొని చదివి పురు. అందుచేతనే అయాదేశస్థులలో శాస్త్రజ్ఞానమెక్కువగా నున్నది. అట్టిజ్ఞానము వ్యాప్తిచెందనాడు దేశములో వికాసము, ప్రజలలో శక్తి ప్రబలనేరదు. అందుచేత శాస్త్రీయగ్రంథములు చాలా అవసరము. ఈ పుస్తకములు రెండు విధములుగానున్నవి. (1) సూక్ష్మజువులు, Xకిరణములు, సాపేక్షవాదము (Relativity) మొదలగు విషయముల గురించి వ్రాయునవి మొదటిరకములోనివి. నిత్యవ్యవహారముందంత ఉపయోగించునవి ఈ విషయములు బుద్ధినివికసింపజేసి, శాస్త్రమున కాధారమైన మూలవిషయముల తల్పమును బోధించును. (2) వైద్యము, వాణిజ్యము, పరిశ్రమలు, యంత్రములు, యుద్ధము మొదలగునిత్యవ్యవహారముల గురించి చెప్పు పుస్తకములు రెండవరకములు. ఇవి సర్వజనోపయోగములు. ఇట్టి రెండవతెగకు సంబంధించినది ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను పుస్తకము.

విదేశవిశ్వకళాపరిషత్తుల మార్గముల నవలంబించుచు మద్రాసు, ఆంధ్రవిశ్వవిద్యాలయములవారిమధ్య 10-12 వందలనుంచి దేశభాషలలో అట్టి పుస్తకములకొన్నింటిని వ్రాయించుచున్నారు. పృతి సంవత్సరమును పుస్తకము వ్రాయవలసినట్టి విషయమును మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయమువారు ప్రచురింతురు. కొందరి విషయమునుగురించి పుస్తకములనువ్రాసి పంపుదురు. వాటినిపరీక్షించి, ఎన్నికయైన దానిని వ్రాసినగ్రంథకర్తకు రు 750/-లు ఇచ్చి గౌరవించెదరు. అట్టి పారిణోషికమును పొందిన పుస్తకమే ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అనునది.

ఈ సందర్భములో ఒక్క విషయమును గురించి కొంత వ్రాయదగినది. పుస్తకమును అచ్చువేయించి కొన్ని ప్రతులను విశ్వవిద్యాలయమువారికి పంపిన తరువాత గాని గ్రంథకర్తకు పారితోషికముముట్టదు. ఇది సంకల్పించిన కార్యమునకు హానికరము ఎట్లన, నేటి పరిస్థితులలో మనదేశమున ఇదిసాగనిపని. వారిచ్చుసామ్మకంటే ఎక్కువ ఖర్చుచూడగాని నెరవేరనిపని. పుస్తకము విలువను గుర్తించి, పెట్టుబడిపెట్టి, అచ్చువేసి ప్రకటించు సంఘములు ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలోవలె మనదేశమందులేవు. అచ్చయిన పుస్తకమెంత ప్రశస్తమైనదైనను విరివిగా అమ్మకముకాదు. అందుచేత అచ్చొత్తించవలెనన్న వరతు గ్రంథకర్తలను బాధించుచున్నది. మీరామీరా యని బ్రతివాలి, బామాలి గ్రంథకర్త లచ్చువేయించు కొనవలసినచున్నది. కనుక అట్టి పుస్తకములను విశ్వవిద్యాలయమువారే తీసికొని అచ్చువేయించుకొవలెను. చోటి ఫలితము తేలినవెంటనే పారితోషికమును గ్రంథకర్తకిచ్చి బహూకరించి ప్రోత్సహించవలెను. అటుగానిచో గ్రంథకర్తలకు నిరుత్సాహముగను. పుస్తకము వెలువడదు. ఒక వేళ వెలువడినచో కాగితములు బాగుండవు. ఉండవలసినన్ని ఉండవలసివల్లు చిత్రములు, పటములు ఉండవు. గెటప్ బాగుండదు. పుస్తకమును చూడగనే చదువవలెను అనెడిఉత్సాహము కలుగదు. విశ్వవిద్యాలయముద్రణమేయైనచో ఇవియన్నియు సరిగా యుండుటయేగాక విశ్వవిద్యాలయమువారికి మాట మాణిక్యముకూడ దక్కగలవు.

ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను పుస్తకమును గౌతమీతీరమున నున్న కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠమువారు ప్రచురించియున్నారు. సూర్యనారాయణీయ గ్రంథమాలయను పేరుతో ఈ పీఠమువారు పుస్తకములను ప్రచురించుచున్నారు. ఈ గ్రంథమాలలో ఈ పుస్తకము 14 వ కసుమము. ఈ పీఠమును తల్లాప్రగడ సూర్యనారాయణరావుగారు స్థాపించి పెక్కేండ్లనడిపి కీర్తిశేషులైరి. తరువాత వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారి భారమును పహించి పోషించి, వారి సర్వస్వమును దీనికొట్టకై మహాత్యాగముచేసి ప్రతిష్ఠగాంచి కీర్తిశేషులైరి. వారిచ్చిన ధన సహాయముననే ఈ గ్రంథమాల పుస్తకములను ప్రచురించుచున్నది. ప్రస్తుతమిపీఠము

నకు శ్రీ చోరగుడి కృష్ణారావు గారధ్యక్షులు. పండిత బృందపరిషత్తు (Academic council) శ్రీ వడ్డేది అప్పారావు గారధ్యక్షులు. ఈ పుస్తకమునచొత్తించి, ప్రచురించుచున్నందులకు విద్యాపీఠాధికారుల నభినందించుచున్నాను.

ఈ పుస్తకమును సూబోధకమగునట్లు, తేటతెలుగులో చాలశ్రమపడి ఈ గ్రంథ కర్తగారు వ్రాసియున్నారు. దీనిని చదువ చారంభించిన వారందరు తుదచరకు చదివి యూహించి తీరుదారనిన్నీ, ఈ విషయముల గురించి ఇంకను తెలిపికొననలెనని యుత్సాహపూరితులగుమరొన్నీ నేను నమ్ముచున్నాను. నూతనములగు యుద్ధసాధన ములగురించి షవరముగాను సులభముగాను గ్రహించుటకై ఈ పుస్తకము తెలుగులో సమయమున కందుబాటులోనికి వచ్చుచున్నది. ఇట్టి ప్రయత్నములలోనెదియో మొదటి దనికూడ నున్నచున్నాను. ఇట్టియొక యోగకరములగు పుస్తకములింకను ఈ గ్రంథకర్త వ్రాసియుదరాయును ఇట్టిగ్రంథాలనేకములను ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠమువ్రాసి చుండి ప్రచురించి దేశమున కమూల్యమగు సేవచేయుననియు విశ్వశించుచున్నాను.

రాజమహేంద్రవరము

I6—6—44

}

విస్సా అప్పారావు

7 ప్రకాశకుల మనవి

శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారు తమ సర్వస్వమును కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠమునకై త్యాగమిచ్చి దివంగతులైరి. వారి మరణశాసనములో పై పీఠమునకు అనుబంధముగ నొకపండిత బృందము (Academic council) ను నిర్మాణముచేసి దాని విధాయకకృత్యములను నిర్ణయించియున్నారు. ఈ పండిత బృందముయొక్క ముఖ్యమైసపని సులభశైలిలో పండితులు, పామరులు బోధపరచుకొనునటుల మత, సాంఘికవిషయములగురించి విమర్శన గ్రంథములను సమస్తాధునిక భౌతికశాస్త్రములలోను, బాలురకును జనసామూహ్యముననుగు ఉపయోగపడు పుస్తకములను వ్రాయించి ప్రచురించుట అయిఉన్నది.

ఇంతవరకును 'సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల' అను పేరుతో, పై సూర్యనారాయణరావుగారి జీవితకాలములో ఆయనయును, వారి అనంతరము అకెడమిక్ కౌన్సిలువారును 13 పుస్తకములను ప్రచురించియున్నారు. ఇది 14 వ పుస్తకము. 'దక్షిణాఫ్రికా సత్యాగ్రహము' రెండుభాగములును ప్రకటించినతోడనే శ్రీగొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు B. A. గారి 'అనుదినవిజ్ఞానము' అనుగ్రంథమును 1 వాల్క్యములలో ప్రకటించుటకు నిశ్చయపరచుకొని యుంటిమి. కాని కారణాంతరములచే అది సాధ్యముకాలేదు.

'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను ఈ గ్రంథమును, శ్రీ పింగళి వెంకట్రామయ్య గారు వేరు ప్రకాశకులకిచ్చి ముద్రించుటకు ప్రారంభించియున్నారు. కొంతభాగముచ్చు పడిన తర్వాత ఈ పుస్తకమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు సూర్యనారాయణీయ గ్రంథమాలలో ప్రకటించుకొనుట కేర్పరచిరి. శ్రీ వెంకట్రామయ్యగారు బహుశ్రమకోర్చి ఈ కష్టకాలములో కాగితమును సంపాదించుకొని యుండుటచేతను, అచ్చుపని చేయించుటకూడ చాల భాగము వారే నిర్వర్తించియుండుటచేతను మాపని సులభమయ్యెను. ఈ విపరీతప్రపంచ పరిస్థితులలో ఈ గ్రంథముయొక్క ఆకృతిపరిమాణములును, స్వరూపసౌందర్యములును మార్పు చెందవలసినచ్చెను. దీనికి ప్రకాశకులు కారకులు కాదు.

ఈ గ్రంథముయొక్క గణదోషములను గురించి శ్రీ విస్సా అప్పారావుపంతులు M. A. L. T. గారి ఉపోద్ఘాతమునను, గ్రంథకర్త తొలిపలుకులను పాఠకులు తెలిసికొనగలరు. దీనినిగూర్చి గ్రంథవిస్తరభీతిచే ఇచ్చట తిరుగ వ్రాయలేదు. దీని తరువాత శ్రీ గొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు, B. A. గారి అను దినవిజ్ఞానము అను గ్రంథమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు అచిరకాలములోనే ప్రచురించుచున్నారు.

అర్హమైన గ్రంథములను వ్రాయుసామర్థ్యముగల పండితులు అనేకులు ఆంధ్ర దేశమునఉన్నారు. సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారి త్యాగమును గ్రహించి, మాత్రగ్రంథముల వ్రాసియిచ్చి ఈ సంస్థనుప్రోత్సహించుటకు వారిని బహుధాప్రార్థించుచున్నాము. ఉదారపంతులును, త్యాగశీలుడును, విద్యాపంతులును అగు రచయితలు ఆంధ్రదేశమున కలరనియే వారీసంస్థను ఏర్పరచియున్నారు. వారితోడ్పాటులేక ఈ సంస్థ అభివృద్ధిపొందనేరదు.

ఈగ్రంథప్రకటనకు ప్రోత్సహించి, నిరంతరము సహాయముచేసిన ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావు పంతులుగారికిని, కార్యదర్శి చదలువాడ గోపీనాథముగారికిని, కౌన్సిలువారికిని మా కృతజ్ఞతా పూర్వకముగా వాకములు.

రాజమహేంద్రవరము

20—6—44

}

వడ్డాది అప్పారావు

ప్రెసిడెంటు, అకెడమిక్ కౌన్సిలు.

తొలి పలుకు

1939 లో అనంతపురం, దత్తమండల కళాశాల ఎక్స్‌క్లెన్షను లెక్చరులలో 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను విషయమునుగూర్చి నే నొసంగిన యుపన్యాసమునువ్యాసములుగ విశదీకరించివ్రాసి, ఆంధ్రపత్రికకును, భారతీకిని వంపగా, తత్సంవాదకులు సాదరముగ వానిని ప్రచురించిరి. తరువాత నా విషయమునే విపులముగ గ్రంథరూపములో వ్రాసితిని. ద్రావిడభాషలలో ఆధునిక విజ్ఞానమును వెదజల్లు గ్రంథముల ప్రచురణమునకు ప్రోత్సాహమొసంగుటకై ప్రతినవత్సరమును కొన్ని విషయముల నొసంగి వానిని గురించి వ్రాసిన పుస్తకములలో ఉత్తమమైన దానికి రు. 750 బహుమాన మొసంగుటకు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయము వా రేర్పాటుచేసియున్నారు. ఈ గ్రంథమునకు 1941-42 లో ఈ బహుమాన మియ్యబడినది.

1942 అక్టోబరులోనే, కొవ్వూరు ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠముయొక్క పండిత బృందము (Academic council) నకు అధ్యక్షులగు శ్రీ వడ్డేది అప్పారావుగారిని నేను కోరగా, వారీగ్రంథమును తమ గ్రంథావళియందు ప్రచురించుట కంగీకరించిరి. కాని కాగితములు దొరకుట మిక్కిలి కష్టముగా నుండుటచేత నీ పుస్తకమునచ్చొత్తించుట యింతవరకు నాలశ్యమైనది. ఈ గ్రంథప్రచురణమున కమూల్యమగుసహాయ మొనర్చిన ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠపు పెరిసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావుగారికిని, పాలకసంఘమునకును, పండితబృందపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ వడ్డేది అప్పారావుగారికిని పండితబృందమునకును నా ధన్యవాదములు. దయతో ఉపోద్ఘాతమునువ్రాసి యిచ్చిన శ్రీ విస్సా అప్పారావు పంతులుగారికి నా నమస్కారములు. వ్రాతప్రతిని ఓపికతోచదివి సలహాల నొసంగిన శ్రీ విశ్వనాథసరసింహంగారికిని శ్రీ శర్మల అన్నారావుగారికిని, పుస్తకమునచ్చొత్తించుటకు సహాయమొనర్చిన శ్రీదుర్భా సుబ్బారావుపంతులు B.A. గారికిని, అచ్చులకు (Lineblocks) బొమ్మలను వ్రాసియిచ్చిన శ్రీ యమ్. యన్. ప్రకాశరావుగారికిని మిక్కిలి కృతజ్ఞుడను. హాఫ్‌టోనుబ్లాకుల కువయోగించిన London

News, Neptune, Scientific American పత్రికలకు నాకృతజ్ఞత. ఈ పుస్తకము వ్రాసి ప్రచురించుటయందు పలువిధముల నాకు సహాయముసంగిన మిత్రులందఱకును కృతజ్ఞతను. ఈ గ్రంథమును మిక్కిలి తొందరగను, జాగ్రత్తగను అచ్చొత్తించిన రాజమండ్రి బాక్సు ప్రెస్ పోషయిటరు శ్రీ బి. వి. రమణయ్యగారికి మిక్కిలి కృతజ్ఞతను.

ఆంధ్రభాషాజ్ఞానములేని తెలుగుదేశమునందలి సామాన్యజనుల కందఱకును యుద్ధములందు శాస్త్రజ్ఞానము నెల్లపయోగపరచుచున్నదియు తెలియచేయుటయే యీ పుస్తకమును వ్రాయుటయందు నాయభిప్రాయము. అందుచేపీలగునంతవరకు తేలికయగు భాషలోనే వ్రాయుటకు ప్రయత్నించితిని. నే నవయోగించిన పారిభాషిక పదజాలమును గూర్చి కొంతరకు అభిప్రాయభేదములు కలుగవచ్చును. కాని, ఆంధ్రదేశమునకంతయు నొకే పదజాలమేర్పడునరకునిట్టి యభిప్రాయభేదములుండుట నహదమే. ఈ గ్రంథమునందింకను విఫలముగ వ్రాయవలసిన విషయములనేకములు కలవు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే క్లుప్తముగా వ్రాయడమైనది.

ఆంధ్రభాషలో ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానమును పెదబల్లు పుస్తకములు మిక్కిలితక్కువగనున్నవి. ఎవరైనను వ్రాసినను అచ్చువేయించుట చాలకష్టముగ నున్నది. కావున మానవాభ్యుదయమునకు మార్గదర్శకుడు శాస్త్రజ్ఞానమును ఆంధ్రులకు ప్రసాదించుట కనేక గ్రంథములను వ్రాయించి, ప్రచురించుటకు పూనుకున్న ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠము వారి ఆశయములు ప్రశంసనీయములు. ఈపీఠమునకు తమ సర్వస్వము నొసంగిన త్యాగమూర్తులగు కీర్తిశేషులైన శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణాచార్యగారు ఆంధ్రులకు చారిత్రాత్మకసృజనీయులు. శ్రీ పంతులుగారి యాశయములను నెరవేర్చు బాధ్యత విద్యాప్రవీణులందఱును వహింతురుగాక.

UNIVERSITY OF MADRAS

University Buildings,
Chepauk, Triplicane P. O. Madras,

No. A. 2084.

23 Sep. 1942.

From

The Registrar, University of Madras.

To

Sri P. Venkatramiah, B. Sc. (Hons).

Assistant Lecturer, C. D. College, Anantapur.

Sir,

I write to inform you that the Syndicate has been pleased to award to you the prize for the encouragement of publication of works on modern subjects in Dravidian Languages, Telugu, 1941—42 for the thesis (manuscript) on 'Science in its application to war' submitted by you. The prize amount of Rs. 750/— will be paid to you after the work is published and six copies thereof sent to this office. The thesis is returned to you here with, receipt of which please acknowledge.

(Sd) C. R. Ganapathi,

for Registrar.

(True copy)

ఈపుస్తకమును వాయుటయందు పయోగించిన గ్రంథములు

Book.	Author.
1. Treatment and prevention of Poison gas.	Indian Medical Association.
2. Explosives. ...	Ede Barry Barnet.
3. Naval Warfare. ...	J. R. Thursfield.
4. The Royal Navy. ...	John Leyland.
5. The Modern Warship. ...	E. L. Atwood.
6. Navigation. ...	W. Hall.
7. The Submarine in War and Peace.	Simon Lake.
8. The Autogiro and how to fly it.	Reginald Brie.
9. The British Aircraft Industry.	Hodder and Stoughton.
10. Submarine and Anti Submarine.	Henry Newbolt.
11. The Wonders of War Inventions.	Charles. R. Gibson.
12. Aviation. ...	S. F. Walker.
13. Aerial Locomotion. ...	E. H. Harper and Allan Ferguson.
14. Acroplanes and Aero Engines.	Avion.
15. The Conquest of the Air. ...	Alphonse Berget.
16. Science in War.	A. Penguin Special.
17. Britain's Fighting forces.	Captain Ellison Hawks, R. A.
18. Britain's Air Power. ...	E. Colston Shepherd.
19. Britain's Blockade. ...	R. W. B. Clarke.
20. The A. B. C. of flight. ...	Le. Page. W. H.
21. Science and War. ...	Moulton.
22. Aircraft and Warfare. ...	Lanchester F. W.
23. An Encyclopaedic Dictionary of Science and War.	C. M. Beadnell, C. B.
24. Popular Science.	
25. Scientific American.	
26. Illustrated Weekly of India.	
27. Orient Illustrated Weekly.	
28. London News.	
29. Hindu.	
30. Neptune.	

ఇవిగాక విషయమును గ్రహించుటకింకను అనేకపుస్తకములు పయోగించినవి.

విషయ సూచిక

ప్రకరణము	పుట
1 శాస్త్రము—యుద్ధము	1
2 తుపాకులు, బొంబులు, టాంకులు	6
3 మందుసామగ్రిలు	38
4 నౌకాదళము	45
5 జలాంతర్గాములు	65
6 విమానదళము	82
7 విషవాయువులు	123
8 ఇతర శాస్త్రవిషయములు	132

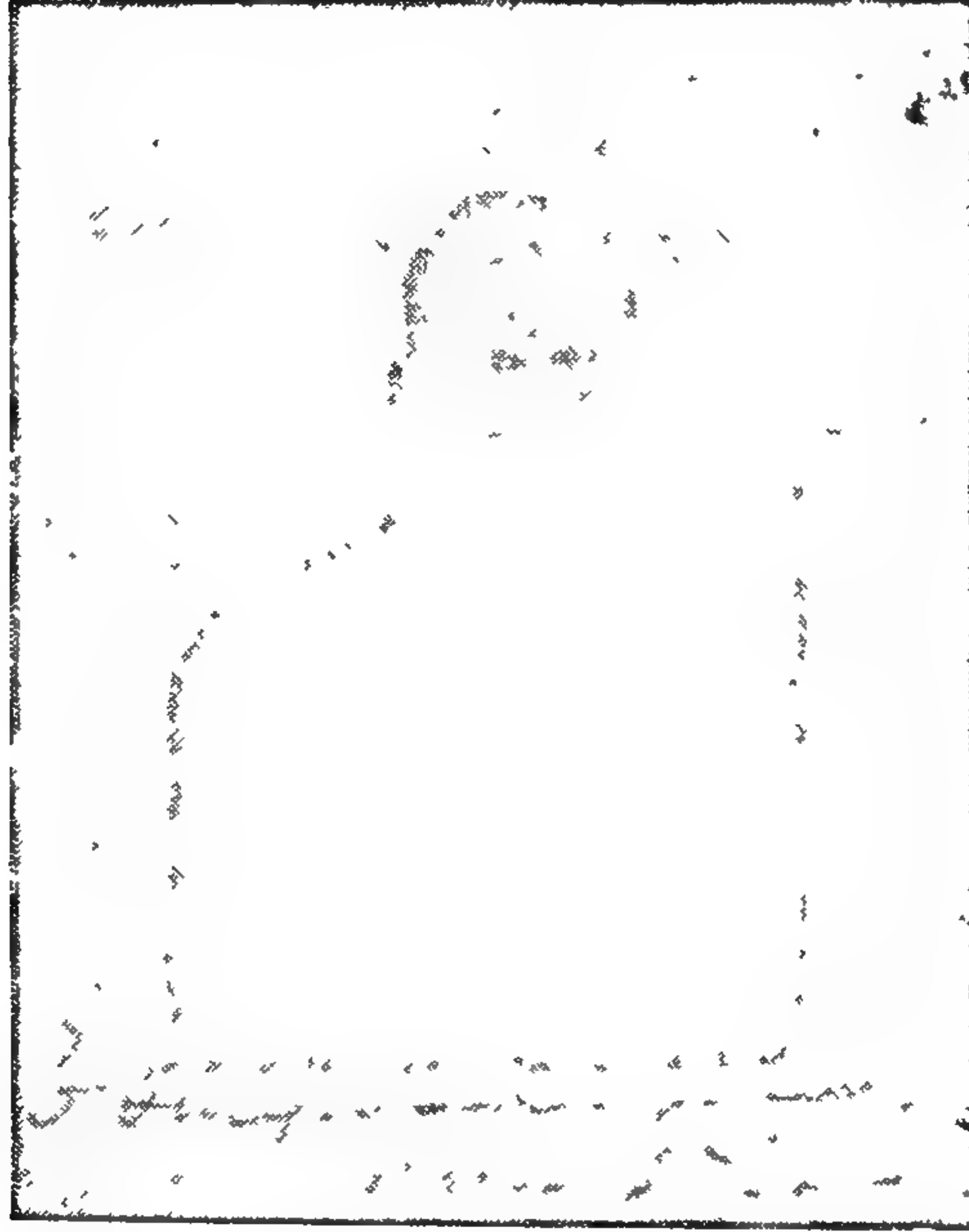
పటములు

	పుట
1 తుపాకినుండి పేల్చినగుండు క్రమముగా వంగుట	9
2 రేంజిఫైండరు	26
3 అయస్కాంతపుమందుగనిపేలుట	62
4 గాలిపడగమీదనుండు వివిధశక్తులు	85
5 విమానముయొక్క సుస్థిరత్వమున కుపయోగించు ప్లాంజి, ఎలిఫనేజి	87
6 ఐలిరానులు, ఎలివేటరు, చుక్కానీ	89
7 డైపుబాంబింగు	107

ప్రే టు లు

పుట

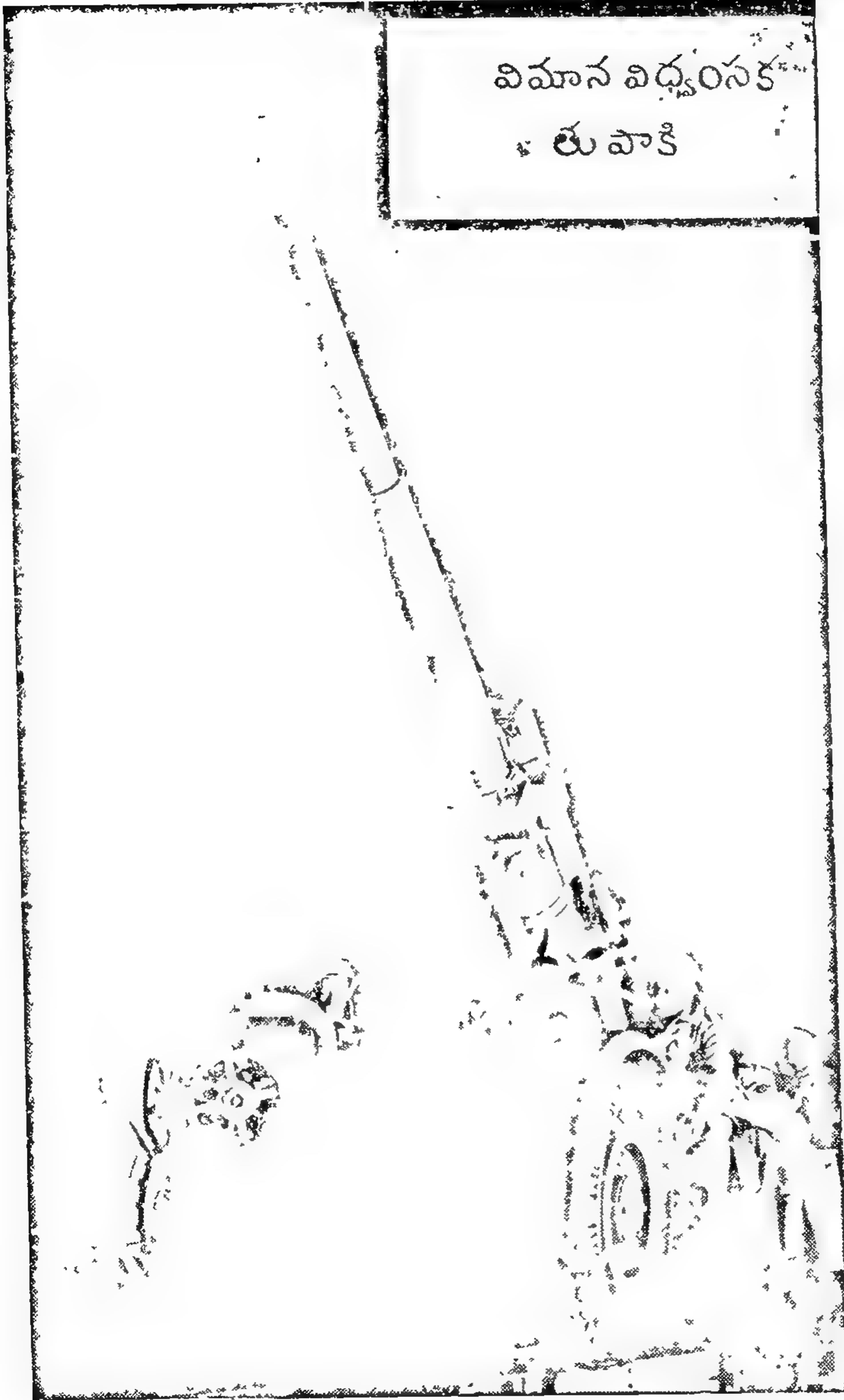
I	శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు	
II	విమానవిధ్వంసకతుపాకె	
III	మిషనుతుపాకె; బారుతుపాకె	12 అ
IV	టాంకులు; నౌకలమీది తుపాకులు	12 ఆ
V	యుద్ధనావ; విమానములను కొనిపోవునౌక	56 అ
VI	టార్పెడోలనువేయువిమానము; జలాంతర్గామి	56 ఆ
VII	బాంబరు; పొట్లటవిమానములు	96 అ
VIII	పారిచూటు; విమానములోని బాంబులు	96 ఆ
IX	శ్వాసయంత్రము; రేడియోశాస్త్రజ్ఞులు	132 అ
X	నర్సులు; మంటలనార్పుట	132 ఆ



క్రీ॥ శే॥ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు.

16

3^వ టు II



విమాన విధ్వంసక

తు పాకే

15 వ. పుట చూడుడు.

శాస్త్రము - యుద్ధము

(SCIENCE AND WAR)

మొదటి ప్రకరణము

ఈ విశాలప్రపంచములో నిత్యమును వివిధశక్తుల విజృంభణచే సృష్టిపరిణామము జరుగుచుండును. ఈ శక్తులన్నిటియందు సమూల్యమైనది మానవశక్తి. ఇది యైహికాధ్యాత్మికాశయముల రెంటిని అరికట్టజాలినది. మానవశక్తి ధారమైనది మనోవికాసము. మనోవికాసము మందగించినచో మానవజాతి నశించును. మనోవికాసమునకు హేతుభూతమైనది సంఘము. సంఘదాస్యము ప్రబలినచో మనోస్వాతంత్ర్యము నశించును. సాంఘికజీవనమున కలవడిన మానవుని భావోద్వేగములందు మతరాజకీయపరిస్థితులు ప్రతిబింబింపకనూనవు. మతరాజకీయములందు తరచు స్వార్థమే సారధ్యముచేయును. ఇట్టి స్వార్థము మానవునికి సహజము. ఈ క్రొత్తతనిద్దమగు స్వార్థమును త్యజించినగాని మనోవికాసముజెంది మానవశక్తి సర్వతోమఖముగ సభివృద్ధిచెందజాలదు. స్వార్థత్యాగులైన జీవుల మనోవికాసము జిజ్ఞాసగా పరిణమించును. జిజ్ఞాసఫలితముగ సత్యాన్వేషణజరుగును. ఇట్టి సత్యాన్వేషణఫలితముగ సిద్ధాంతసముదాయమే శాస్త్రము. ఇట్టి శాస్త్రజ్ఞానములేని మానవుడు ఐశుర్యముగ. శాస్త్రజ్ఞానసాహాయ్యముచేత నైహికజీవనము సుచితకర్మబద్ధముగాజేసి సౌఖ్యప్రదమొనర్చుటకు అవకాశముగలుగును. శాస్త్రజ్ఞానము వ్యక్తిగతముగాక సంఘసాంప్రదాయము కావలెను. అప్పుడే అవివేకస్థితియందున్న నిర్భాగ్యజీవులందరిని శుభోదయముగను.

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును సంబంధము

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును సన్నిహితబాంధవ్యము కలదు. పూసలలోని త్రాడువలె యుద్ధవిషయములన్నిటియందును శాస్త్రజ్ఞానమే ప్రత్యక్షమగును. భూరణరంగమందును, నౌకారణరంగమందును, జలాంతర్భాగరణరంగమందును, వాయురణ

రంగమందును, శాస్త్రజ్ఞానము సర్వాంతర్యామివలె సర్వవ్యాప్తిచేసినది. శాస్త్రజ్ఞాన సహాయముచేతనే భూరణరంగమం దుపయోగించు తుపాకులు, బొంబులు, టాంకులు మొదలగు యుద్ధపరికరముల నిర్మాణమును వాని నుపయోగించుటయు జరుగుచున్నది. నౌకారణరంగముందు యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రోయరులు, క్రూజరులు మొదలగు పరికరముల నిర్మాణమునందును ఉపయోగమునందును శాస్త్రజ్ఞానమే సహాయకారి యగుచున్నది. జలాంతర్భాగరణరంగములో జలాంతర్గాములు, టార్పెడోలు మందుగనులు మొదలగు యుద్ధపరికరములను సృష్టించుటయందును ఉపయోగించుటయందును శాస్త్రజ్ఞానమే యవశ్యంపనిలసియున్నది. వాయురణరంగమందు బెలూనులను వివిధరకములగు విమానములను శాస్త్రజ్ఞానమువలననే నిర్మించి శత్రునాశనమొనర్పగలుగుచున్నారు. వివిధములగు నూతనాయుధములందుపయోగించు మందుసామగ్రులను తయారుచేయు గల్గుటయు విషవాయుప్రయోగములనొనర్చి శత్రుసైన్యములను నల్లులనువలె నూడ్చుటయు రసాయనికశాస్త్ర సహాయమువలననే. ఆధునికయుద్ధములందు కలుగుచున్న భీభత్సముగు నగ్నిహోత్రముల నార్పగలుగుట రసాయనికశాస్త్ర పరిశోధనాఫలితములగు సాధనములవలననే. యుద్ధసమయములందు సైనికులకును ఆకలిచే నల్లలాడు ప్రజలకును ఆహారపదార్థములందరేముటయు, ఆహారపదార్థముల సభివృద్ధిచేయుటకు పంటల నెక్కువగా పండింపగలుగుటయు జీవశాస్త్ర వృక్షశాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములే. యుద్ధములందు గాఢాపదన సైనికులకు ప్రాణరక్షణకేము గలుగుట వైద్యశాస్త్రమువలననే. యుద్ధసమయములలో నవసరమగు యుద్ధసామగ్రుల పరిశ్రమాభివృద్ధియంతయు శాస్త్రాభివృద్ధివలననే. కిరీకి కాప్పించని వస్తువులను తుపాకులతో కొట్టుట, నీటియందుండు జలాంతర్గాములను ముంచుట, మిక్కిలి యెత్తునుండి బొంబులను వేయుట, రాత్రులందుగూడ మేఘములచాటున నెగురు విమానములను కూల్చుట మొదలగు గాఢనిర్మిత యుద్ధపరకమున్నయు శాస్త్రసహాయమువలననే సాధ్యముగుచున్నవి. కావున ప్రతియుద్ధపరికరమునందును ప్రతియుద్ధవద్దతియందును, శాస్త్రజ్ఞానము ప్రతిబింబించుచుండును. నడు శాస్త్రజ్ఞానప్రయోగములేని యుద్ధములేలేవని చెప్పవచ్చును.

యుద్ధములకు శాస్త్రజ్ఞానమే కారణమా !

నేడు ప్రపంచమంతయు భీరమారణయంత్రములవలనకల్గు భీభత్సముచే మారు మ్రోగి ప్రతిష్ఠించుచున్నది. యావన్మానవజాతియు నిస్సహాయయై ఘోషించుచున్నది. ఈ భీభత్సమునకును, ఈ మారణఘోమమునకును శాస్త్రజ్ఞానమే కారణమనెడి నీలాపనిందమోపబడుచున్నది. ఈ యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమే లేకపోయినచో నిట్టి భీరమారణయంత్రములుండవలయు, మానవజాతిసౌఖ్యముగానుండెడిదనియు ననేకు లభిప్రాయపడుచున్నారు. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి నాపివైచి, శాస్త్రములను మూలచర వైచి, శాస్త్రసంఘములను నాశనముజేసినగాని మానవజాతికి శుభోదయము కలుగదనెడి వాదములు ప్రబలుచున్నవి.

ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధివలననే యుద్ధములుకలుగుచున్నవా? శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధిలేదని తెలంచెడి పురాణయుగమునందు యుద్ధములులేవా? అనేకవేల యశోహిణుల సైన్యముల నొక్క తృటికాలములో నాశనమొనర్చగలిగిన బ్రహ్మాస్త్రముల నానా దుపయోగింపలేదా? నేడంతకంటె నుత్కృష్టమగు యంత్రముల నుపయోగించుచున్నారా? యక్షులనాదినండియు నన్ననే. శాస్త్రజ్ఞానముతో. రాలేదు. రాక్షస, రప్పలు తప్ప మరేనియు లేనప్పుడు వానితోనే యుద్ధములు గావించిరి. కత్తులును కటాగులును ఉన్నపుడు వానితోనే పోడనప్పిరి. అస్త్రశాస్త్రములున్నపుడు వానినే ప్రయోగించిరి. తుపాకులు, బొంబులు, విమానములునున్నపుడు వానినే యుపయోగించుచున్నారు. కావున పూర్వ యుద్ధములే లేకుండవలెనాగాని, యున్నచో యే పరికరములు సాధ్యమైనవానినే యుపయోగింతురు.

అదిగాక, శాస్త్రజ్ఞానమియాధునికయుద్ధములకొరకే యభివృద్ధిచెందినదా ! శాస్త్రజ్ఞానమొక్కనాడు వచ్చినదికాదు ; మానవజాతి పుట్టిననాటినుండి సాంఘికజీవనము నందలి ప్రతిదేషమునుండియు క్రమక్రమముగా నభివృద్ధిచెందినది. అదిగాక యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమంతయు మారణయంత్రజ్ఞానమే యని తెలంచుట గొప్పపొర

పాటు. శాస్త్రమంతయు శాఖోపశాఖలుగానున్నది. వానియందు యుద్ధశాస్త్ర మొక శాఖమాత్రమే. ఈ శాస్త్రమునైనను నిర్దాక్షిణ్యముగ నధర్మకార్యములకుపయోగించుట కుత్తరవాదులెవరు. శాస్త్రజ్ఞులూ ! నియంతలూ ! తన మేధాశక్తిచే నూత్న శాస్త్రవిషయములను కనిపెట్టి లోకమునకు వాని ఫలితములనందజేయుటకు శాస్త్రజ్ఞుడు నిరంతరమును పాటుపడుచుండును. కాని యట్టి జ్ఞానమును పాపభూయిష్టమొనరించుటకు పయోగించు మారణాయుధనిర్మాణమునకు సమర్పింపవలసినదని శాసించిన రాజ్య నిర్మాతను వ్యతిక్రమించినచో శాస్త్రజ్ఞుడు రాజద్రోహియు, దేశద్రోహియు కూడ నగును. కావున ప్రజానిందకు శాస్త్రజ్ఞుడెంతమాత్రమును బాధ్యుడుకాడు.

ఈ భీభత్సమంతయు మూలమైన యుద్ధములకు కారణమేదియో కనుగొని దానిని తొలగించవలెనేగాని శాస్త్రమును నాశనముచేయుట యవివేకము. యుద్ధములకు కారణము సంఘనిర్మాణమునందే మురిగియున్నది. దుర్భరదారిద్ర్యమందు కుమిలి కృశించెడి కుచేలులొకనైపునను, నిత్యానందసరంపరల తులతూగెడి కుబేరులొకనైపునను ఉన్నంతకాలమిపోరాటముతప్పదు. ఈ రెండుజాతులకును సమన్వయమసంభవ మగుటవలననే ప్రపంచమునందీయల్లకల్లోలములును తీవ్రమగుపోరాటములును కలుగుచున్నవి. శాస్త్రజ్ఞానము ముందంజవేయుచున్నది. సంఘము వెరుకకు లాగుచున్నది. శాస్త్రజ్ఞులు తమ పరిశోధనాలయములలో కూర్చుండి తమకును సాధుకునకును ఎంతమాత్రము సంబంధములేదని యెంచి శాంతముగా నున్నంతకాలమితీవ్రనఁగుర్షణ అంతమొందదు. శాస్త్రదృష్టితో సంఘమును పరిశోధించి, పునాదులను పెకలించి, సంఘపునర్నిర్మాణముచేయవలెను. నిష్పాక్షికమైన శాస్త్రదృష్టితో సంఘపరిశోధన జరుగవలెను. అంతజ్ఞాతీయ శాస్త్రసంఘమువారు తమ కార్యక్రమములందిప్పుడీ విషయమునుగూడ గమనింప నారభించుచుండుట శుభసూచకము.

నిజమునకు తగినంత శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి లేకపోవుటయే యీ మహాభీభత్సమునకు కారణము. శాస్త్రజ్ఞానములేని నాయకులకు శాస్త్రజ్ఞులమీద నధికారముండుటయే నేటి దార్భాగ్యక్తికి కారణము. శాస్త్రజ్ఞానమును సరియైనవిధముగా నుపయోగించు

కొని, సంఘమునందలి కట్టుబాటులను మార్చుకొన్నచో మానవజాతీయంతయు నిత్యానందముతో జీవించవచ్చును.. అంతియేగాని విజ్ఞానమునే చీడపురుగుగా భావించి నాశనముచేయుటకు ప్రయత్నించుట యాత్మహత్యవంటిది.

నేటిభారతదేశము : శాస్త్రజ్ఞానము

ఆధునికభారతదేశమును శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి స్వల్పముగానన్నది. ఇరువదియవ శతాబ్దారంభమునందేయే శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధికూడ భారతదేశమునందు ప్రారంభమైనదిని చెప్పవచ్చును. శాస్త్రాభివృద్ధి మన, శాస్త్రసంశోధ యందును తీవ్రముగ కనిపింపినది నేటి పరిశ్రామిక విప్లవము. భారతదేశమునందు శాస్త్రజ్ఞానము మొదలు జూలను. నేటియుద్ధము వలన హిందూదేశము పరిశ్రామికముగ అభివృద్ధిచేయుట కవకాశములు కలిగినవి. ఇదిగఁబోయి లోకమున కపొడిలను ప్రబలింపఁగలిగినది కలగి వి. శాస్త్రజ్ఞానము ప్రజల సత్వక్రీయము. శాస్త్రదేశమునందున్న వస్తువుల దిగుమతియు కలగినవి. అందుచే నెంతయు మనుషులకు శాస్త్రదేశమున దలి యందుకును మిడి పనికొరకులను, మానవశక్తియు, శాస్త్రజ్ఞానమునకు శాస్త్ర సమన్వయముకొని పరిశ్రమలు అభివృద్ధిరచి స్వదేశమున, కావాలసిన వస్తువులను మాత్రమేగాక విదేశములను గూడ యుద్ధపరికరములను ఆహారసామగ్రిలను తగుగఁగేములను భారతదేశము ప్రాసాదకొనవలెను. పరిశ్రమలను విఖిమగు శాస్త్రసంశోధనలను విశ్వవిద్యాలయములను ప్రారంభించవలెను. ప్రజలలో శాస్త్రసంశోధన కలగజేయవలెను అన్వేషత్రమగు భారతదేశముందు శాస్త్రజ్ఞానసంబోధముచేరి శాస్త్రసంశోధనల ఫలితముగ పరిశ్రమలను సాధించినగాని ముక్తిలేదు. నేడు జరుగుచున్న యుద్ధమువలన కలిగిన పరిస్థితులను భారతదేశముయొక్క అభివృద్ధికి ఉపయోగించుకొను బాధ్యత ప్రజల మీద నున్నది.

రెండవ ప్రకరణము

తుపాకులు, బాంబులు, టాంకులు (GUNS, BOMBS AND TANKS)

అధునిక యుద్ధ పరికరములలో మొదట రణరంగమున నుపయోగింపబడినవి తుపాకులు. తుపాకులను మొదట నెవరుకనిపెట్టినది, రణరంగములో మొదట నెవరుపయోగించినది తెలిసికొనుట మిక్కిలి కష్టము. ప్రారంభములో కొన్ని యిసుకతోచలనచేర్చి యొక గొట్టమువలె తయారుచేసి యందు పెద్దగాళ్ళనుపెట్టి శత్రువులమీదకు పోవునట్లు ప్రయోగించుచుండెడివారు. సుమారయిమందల సంవత్సరములకు పూర్వము పెద్ద యిసుకగొట్టములను తయారుచేసి యందు పెద్దయిసుకగుండులను ఉపయోగించుచుండిరి. వీరికి ఫిరంగులని పేరు. ఇవి యిప్పుడుకూడ కొన్ని పాడుపడిన పురాతనపు కోటలందు కాన్పింపనగును. ఈ ఫిరంగులయొక్క ముఖద్వారము తెరచియే యుండును. కాని వెనుకవైపునూత్రము మూయబడి సూక్ష్మరంగ్రహముకటికూత్రముండును. ముఖద్వారమునుండి మందును ఫిరంగిలొనికి దట్టించి యిసుకగుండును లోనబెట్టుదురు. ఈ గుండు గొట్టములో కొంచెము వదులుగానుండును. ఫిరంగి నీవిధముగా సిగ్గుము చేసి పై నికుడు వెనుకవైపునకుపోయి సూక్ష్మరంగ్రహములోకూడ కొంచెము మందునుంచి నిగ్గుకట్టించును. వెంటనే లోనదట్టించబడిన మందంటుకొని ఫిరంగి ప్రేలును. గుండుపోయి దూరమున శత్రువులపై నుబడును. ఈ పద్ధతి నేడు హాస్యాస్పదముగా కన్పట్టవచ్చును. కాని యీ ఫిరంగులనే 'వాటర్ లూ' యుద్ధమునందును తరువాతను కూడ ఉపయోగించిరి.

తుపాకుల పరిణామము:—ఫిరంగులు మిక్కిలి బరువైనవగుటచే యుద్ధములో సులభముగా నొకచోటినుండి వేరొకచోటికి కొనిపోవుటకు మిక్కిలికష్టముగా

నుండెడిది. అందుచే ప్రతిసైనికునకు నొక చిన్న ఫిరంగిని తయారుచేయుటకు ప్రయత్నములు జరిగినవి. వానిఫలితముగా తుపాకులుపయోగములోనికి వచ్చినవి. వీనిలో గూడ చిన్నయినుపగొట్టమును దానికి యతకబడిన యొక కట్టపిడియు నుండును. ఈ తుపాకులలో సైనికుడు మందును చేతితో నంటించవలసినచో గుఱిచూచుటకు సావకాశము తక్కువగును. అందుచే నొక మీటను తయారుచేసిరి. సైనికుడు గుఱిచూచి మీటను నొక్కినతోడనే అంటించబడిన యొక అగ్గిపుల్ల సూక్ష్మరంధ్రము వద్దకువచ్చి మందును రగుల్చును. వెంటనే తుపాకి ప్రేలును. కాని యీ పద్ధతిలో గూత కన్నములేకపోలేదు. గాలియందును, వాయుయందును యుద్ధముచేయు సైనికునకు అగ్గిపుల్లనంటించి తుపాకిలోపెట్టి మీటనొక్కట కాలశ్యముగును. ఇంతలో గుఱి తప్పి పోవును. అందుచేత నింతకంటె సుఖమైనపద్ధతి నొకదానిని కనిపెట్టెరి. ఇందు మీటను నొక్కినవెంటనే యొక చిన్నచక్రము తుపాకిలో గిరిగిరితిరుగును. చక్రముయొక్క పల్లులోననున్న యొక చెక్కుమకితాయికి తగిలి యగ్నికణములువచ్చును. ఈ యగ్నికణములే మందునంటించి తుపాకిని ప్రేల్చును. ఈ పద్ధతిలో సైనికునకు మందునంటించుటకంటె గుఱిచూచుటయే ముఖ్యమైనపని. ఈ క్రొత్తతుపాకులలోగూడ కొన్ని చిక్కులు లేక పోలేదు. శత్రువును సరిగా గుఱిచూచి మీటను నొక్కుసరికి యగ్నికణములు పడక పోవచ్చును. అప్పుడు తుపాకి ప్రేలదు. కావున మీటను నొక్కినవెంటనే తుపాకి తప్పకుండ ప్రేలుటకింకొక మంచిపద్ధతికొరకెదురుచూడవలసిన యగత్యమేర్పడినది.

స్కాట్లండులో నొక మతాచార్యుడు తుపాకిని ప్రేల్చుటకు మిక్కిలి సులభమైన పద్ధతిని కనిపెట్టుటచే తుపాకులు సామాన్యసైనికునకు సుసాధ్యములైనవి. ఈ తుపాకులలో చిన్న యిత్తడిగిన్నెయొకటి యుండును. అందు కొన్ని రసాయనికపదార్థములుండును. మీట నొక్కినతోడనే, చిన్నసుత్తియొకటి యిత్తడిగిన్నెమీద కొట్టును. రసాయనికపదార్థములు వెంటనే సంయోగముచేంది నిప్పును కలుగజేయును. ఈనిప్పు దట్టించుకొని మందునంటించును. వెంటనే తుపాకిప్రేలును. ఆ రోజులలో నీవిషయమొక మతాచార్యునిచే కనిపెట్టబడుటచేత కొంతవఱకు నిరసించబడినది. కాని యప్పటి

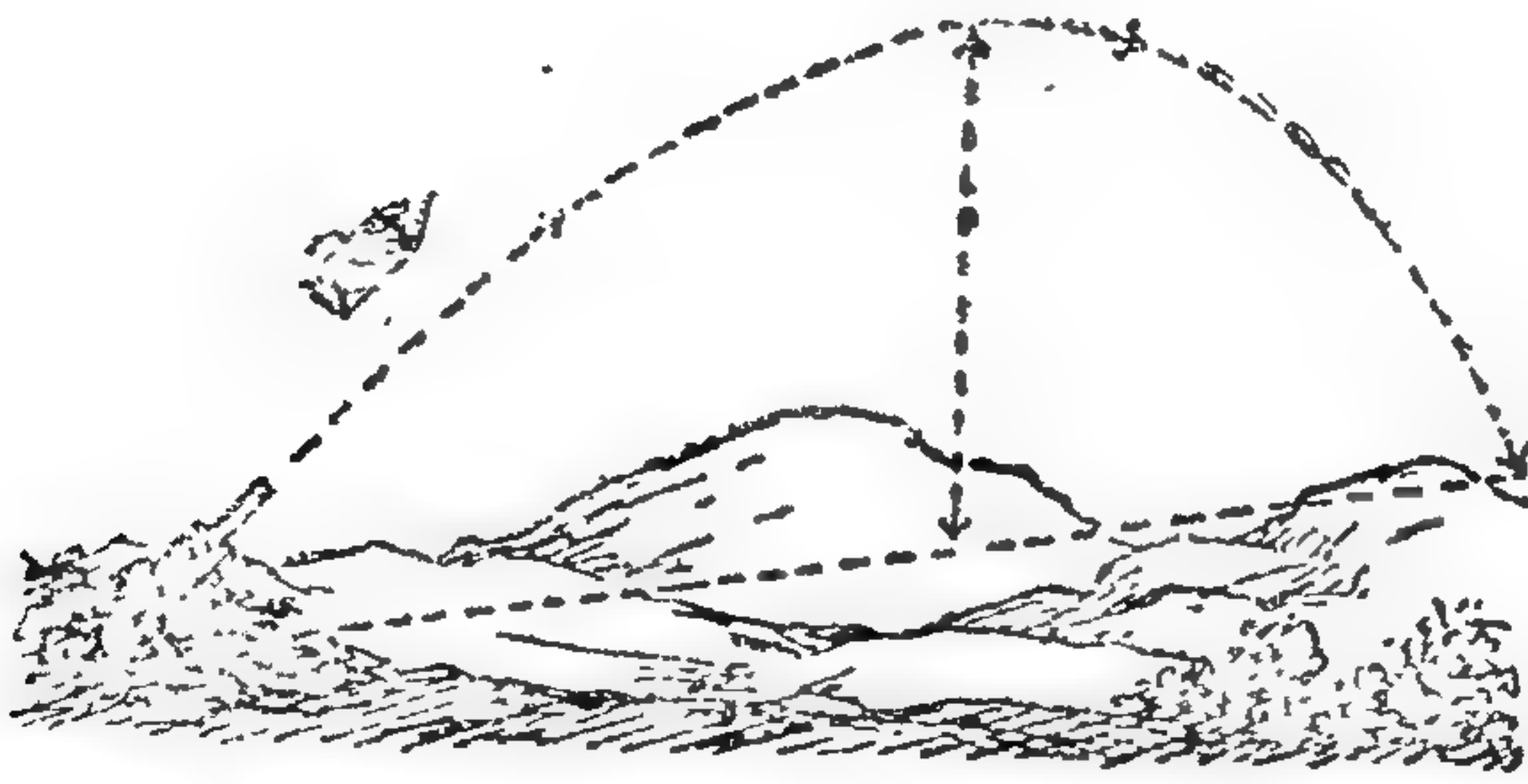
బ్రహ్మప్రభుత్వమువారీతుపాకులను వెనుకటితుపాకులను పరిశీలించి యిదియే యుద్ధము
యనవలసి నిరూపించిరి.

తుపాకులలో చాలకాలమువరకును ముఖద్వారమునందుండియే గుండును పెట్టు
చుండిరి. తరువాత వెనుకద్వారమును పూర్తి తెరిచి గుండును గొట్టములో పట్టి
మొల ద్వారముననుమూసి తుపాకీని ప్రేల్చుటకు ప్రయత్నములు జరిగించి, ఇందు
కొలదిగ నపాయముగలదు. ఒకప్పుడు తుపాకీ ప్రేలునగుచున్నచో వెనుకటిద్వార
మునాడేపోయినచో గుండు వెనుకకు వెలి సుపాకీని ప్రేల్చు సైనికుడే చనిపోవును అందుచే
మునాడే గొట్టము నునుకొన నుద్దేశము (Teeth) చేసిరి. మూతయొక్క పైకి
గొట్టమును దూకక చాక్లతో గుండునుకొని యుండును. అందుచే వెనుకటిదువ
యనాకొక్కటి అనునో మేముకాదుమనలేదు. నేమనగా పిచ్చునుగాని గొట్టము
పైకితి నడచుకొనియుచున్నాను.

పిచ్చును అట్లతుపాకీలలో వాడుచున్నచో చాలము ది మూసియేను నడు
వీనునా క దిగి జలము, సెగగి-జలము పెట్టి కొట్టుచుండును. అది తిన్నగాపోక గొట్ట
దీక్షకకా పూను నంగిపోవుచుండును. పూర్తిగా పైకి పూనుచో మూసి గుం
డునా కిచ్చుకొనుచుండెడిది. శత్రువును గుఱివించి కొట్టమును గుండు తిన్నగాపేయి
తగియెడగలదు. గొట్టములో గుండు పూనుచున్నచో దీక్షక చేయదు. ప్రేలున
తడువంత ననుగుణమున గుండు తుపాకీ ముఖద్వారమున పట్టి గొట్టమున కేడపోక
వైపునకు తొలి రెండవవైపునకు వంగిపోవుచుండెడిది. ఇట్లు పూనుకొనుచుండుటకు
కారణము గుండును ముఖద్వారమునందుండి గొట్టములోకి పెట్టుటయే. తడువంత వెనుక
ద్వారమును తెరిచి గుండును పెట్టుట కారణమగుటచే నీలోనిము కొంతకంటె తీరినది.
ఇంతకుపైను సులభమైన యుపాయమింకొకటి కనిపెట్టుటచే గుండెతదూరమునను
తిన్నగా పోగలుగుచున్నది. తుపాకీగొట్టములోపల నునువుగానుండక మరమేకుమీద
నున్నట్లు మెలికలుతిరిగిన గాడి (Grass) చేయబడియుండును. తుపాకీని ప్రేల్చిన
తోడనే గుండు గాడిలో గిరగిర బొంగరమువలె తిరుగుచు తుపాకీని విడచిపోవును.

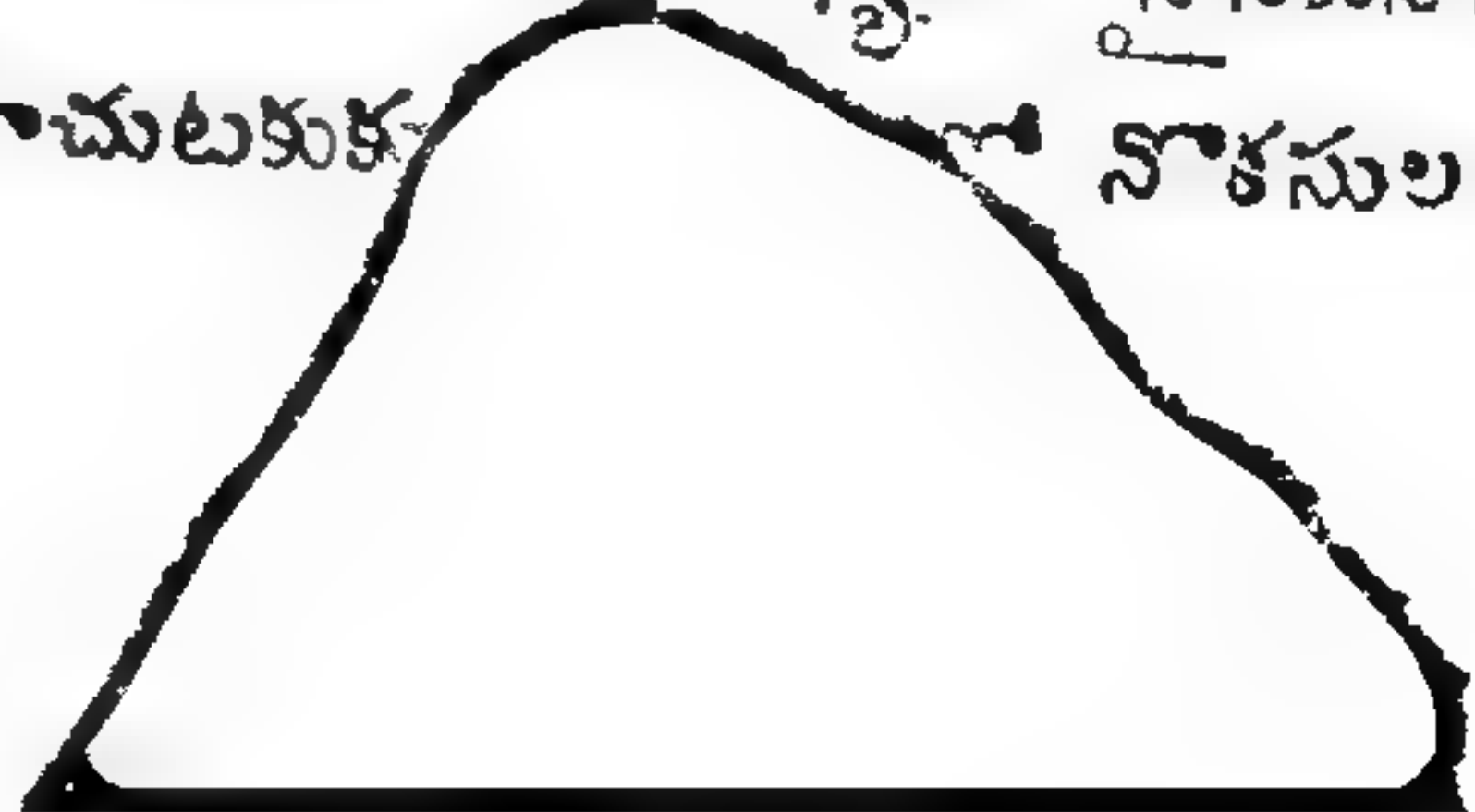
(Rifling). ఇట్లు తిరుగుచుపోవు గుండునకు గాలియొక్క నిరోధశక్తి కొంతవఱకు తగ్గి గుండు తిన్నగాపోవుటకనువుగానుండును. తీగెమేకుకంటె మఱమేకెంతసులభముగా పోవునో యట్లే గిరగిరతిరుగు గుండు నునాయాసముగా నడిగాలితోకూడ చొచ్చుకొని పోవును. బ్రిటిషుతుపాకులనుండి పోవుగుండ్లన్నియు కుడిచేతివైపునకు గిరగిర తిరుగుచు. అందుచే గాలిలో గుండు కుడివైపునకు కొట్టుకొనిపోవును. అందుచే కొట్టవలసిన వస్తువునకు కొంచెమెడమవైపుగా నీ తుపాకులను గురిచూచెదరు. జర్మనీవాది తుపాకులనుండి పోవు గుండ్లన్నియు నెడమవైపునకు తిరుగుచు. అందుచే వస్తువునకు కొంచెము కుడివైపుగా జర్మనులు తుపాకులను గుఱివెట్టుదురు. గాలియొక్క నిరోధ శక్తిని తగ్గించుటకు గోళాకారముగానుండెడి గుండ్లనిప్పుడు కోసుగాచేయుచున్నారు.

తుపాకులలో గురిచూచుటకూడ ముఖ్యమైనయంశమే. శత్రువువైపునకు తిన్నగా గురిచూచికొట్టినచో, గుండుసరిగా గుఱిచూచినచోట తగులక కొంచెము క్రిందుగాతగులును. దీనికి కారణము భూమ్యాకర్షణయే. ఇది ప్రతిరోజు నాటలలో చూచు సాధారణ విషయమే. ఒకయాటకాడు దూరముగానున్న మరయొకనికి బంతిని విసరినచో, బంతికొంచెము కొంచెముగా క్రిందకువంగుచు రెండవ యాటకాని వద్దకు పోవును. సరిగా నిల్లే తుపాకిగుండుకూడ దూరమునకు పోయినకొలదిని క్రిందకువంగును. (1 వ పటముచూడుడు.)



(1 వ పటము) తుపాకినుండి పోవుగుండు క్రిమముగా వంగుట.

కావున దూరముననుసరించి గురి సరిచేసుకొనవలసిన బాధ్యత సైనికునిదే. గురిచూచుట సులభమైన పనికాదు. గురి సరిచూచుటకుకొన్ని నొకసులభ



మగు పద్ధతియేర్పరచిరి. గొట్టమునకుచివర నిట్టనిలువుగా నొకసీలయుండును. గొట్టమునకు మధ్యభాగమందు పైకిని క్రిందకును ఎత్తునుమార్చుటకు వీలైన మరియొకసీలయుండును. ఈ రెండవసీలమీద గజములకొలత గుర్తులుండును. పైనికుడు 500 గజములదూరమునకు గుండును కొట్టవలసినచో, రెండవసీలను 500 గజముల గుర్తువఱకు నెత్తి, యీ సీలచివరభాగమును, మొదటి సీలచివరభాగమును తిన్నగానుండునట్లు గురిచూచి తువ్వకీచిపేల్చును. 500 గజములదూరములో గురియొనవస్తువునకు గుండు సరిగతగులును. ఈ విధముగానే యెన్నిగజములదూరముననున్న శత్రువునైనను సరిగా యీ రెండవసీల సహాయముచేతను పైనికుడు గురిచూచి కొట్టగలుగును.

మాగజీన్-లీ-ఎన్-ఫీల్డ్ తుపాకీ:- (Magazine-Lee-Enfield Gun) బ్రిటిషు కాలబలమునందలి పైనికులందఱు నీతుపాకీనే యుపయోగించుచున్నారు. దీని యొక్కకాలిబరు 0.303. అం. అనగా దీనిముఖద్వారముయొక్కవ్యాసము 0.303 అంగుళములు. ఈ తుపాకీయందు మొత్తము 130 వివిధమగు భాగములుగలవు. దీనిగొట్టము చదరపుటంగుళమునకు 26 టన్నుల యొత్తిడివరకును తీర్చుకొనగలదు. దీనియందొకే మారు పదితోటాలువఱకు నిలవ యుచువచ్చును. ఒకతోటాను ప్రేల్చినవెంటనే మరియొకతోటా యాధ్యక్షుడ, తోనికి స్ప్రింగు సహాయముచేతవచ్చును. ఈ తుపాకీతో గుఱి తప్పకుండ ప్రేల్చినచ్చును. 1000 గజముల దూరములో శత్రువున్నపుడే యీ తుపాకీ సాధారణముగా ప్రేల్చుదురు. ఈ దూరమును గుండు నాలుగు సెకన్లలో ప్రయాణము చేయును. 600 గజముల దూరములోనున్న శత్రువు నంతమాత్రమును గురియందు పొరపాటులేకుండ ప్రేల్చికేయవచ్చును. భూమిమీద పండుకొని యీ తుపాకీని ప్రేల్చినచో గుండు 600 గజముల దూరమువఱకు ఆరడుగులలోపు యెత్తున ప్రయాణమొనర్చును. అంగుచేత నీదూరములోనున్న శత్రువును సులభముగా ప్రేల్చినచ్చును. 600 గజముల దూరముకంటె యెక్కువదూరమునకు ప్రేల్చినప్పుడు గుండు ఆరడుగులకంటె యెక్కువయెత్తునకుపోవును. అందుచే గుండు శత్రువునకు తగులకపోవచ్చును. తోతో 2300 గజముల దూరమువఱకును గుండును ప్రేల్చినచ్చును.

దీనితో సాధారణముగ నిమిషమునకు 5 గుండ్లను గుణివెట్టి కొట్టుదురు. అనుభవమెక్కువగానున్నవారు నిమిషమునకు పదునైదు గుండ్లవఱకును ప్రేల్చగల్గుదురు. 1914 యుద్ధమునందును, నేటియుద్ధమందునుకూడ బ్రిటిషు కాలబలములందలి సైనికు లీతుపాకులనే యుపయోగించుచున్నారు.

తుపాకిగుండ్లను మొదట సీసముతో చేయుచుండెడివారు. సీసముమెత్తనగుటచే ఉక్కుతోచేయుట ప్రారంభించిరి. ఉక్కుగుండ్లు మిక్కిలి తేలికగానుండుటచేత నెక్కువ దూరమునకు పోజాలవు. అందుచే ఉక్కుతో నికిలు అను లోహమునుకలిపి, దానితో నిప్పుడు గుండ్లను చేయుచున్నారు.

మిషను తుపాకులు

(Machine Guns)

గాట్లింగు మిషను తుపాకి:- 1860 ప్రాంతములో గాట్లింగు అనునతడు మొట్టమొదటమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. అందుచే దీనికి గాట్లింగు మిషను తుపాకియని పేరువచ్చినది. దీనిని దూరమునుండిచూచినచో నిదియొక పెద్దపొద్దవలె నతుపాకివలె కాన్పించును. కాని దగ్గరకుపోయి పరీక్షించినచో, పదిపంజ్రెండు తుపాకు లొకేకట్టగా కట్టబడియుండినట్లు గ్రహింపవచ్చును. ఈ తుపాకియొద్ద సలుగురు మనుష్యులుండుదురు. ఇందులోనిరువురు మాత్రమే తుపాకిని కాల్పుచుండుదురు. ఒకడి కట్టగాకట్టబడిన తుపాకి గొట్టములలో మందుకూరిన తోటాలను (Cartridges) పెట్టుచుండును. రెండవ వాడొకచక్రమును త్రిప్పుచుండును. ఈ చక్రముతిరుగుటచే, తుపాకిగొట్టము లొకదాని తరువాత నొకటి క్రమముగా ప్రేల్చుస్థానములోనికివచ్చి ప్రేల్చుచుండును. ఈ గాట్లింగు మిషను తుపాకులను మొట్టమొదట అమెరికా అంతర్భుద్ధములో నుపయోగించిరి. కాని నేడింతకంటె నుభువైన మిషను తుపాకుల నుపయోగించుచున్నారు.

మాక్సిమ్ మిషను తుపాకి:- 1862 లో మాక్సిమ్ అనునతడిమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. ఇదిగాట్లింగు మిషను తుపాకికంటె నుభువైనది. దీనిని 1914-18 ఐరోపా

మహాసంగ్రామము నందుపయోగించిరి. కాని దీనివలన యెక్కువ భీభత్సము జరిగినదని చెప్పుదురు. ఇదినిముషమునకొక 1000 గుండ్లను సునాయాసముగ శత్రువులపై ప్రేల్చు గల్గును. గాట్లింగు తుపాకిలో చక్రము త్రిప్పవలసి వచ్చెడిది. కాని యిందొక్క మీటను నొక్కినతోడనే గుండ్లు వరుసగాపేలును. అందుచేతనే యిది యాధునిక యుద్ధములందెక్కువ యుపయోగముగానున్నది.

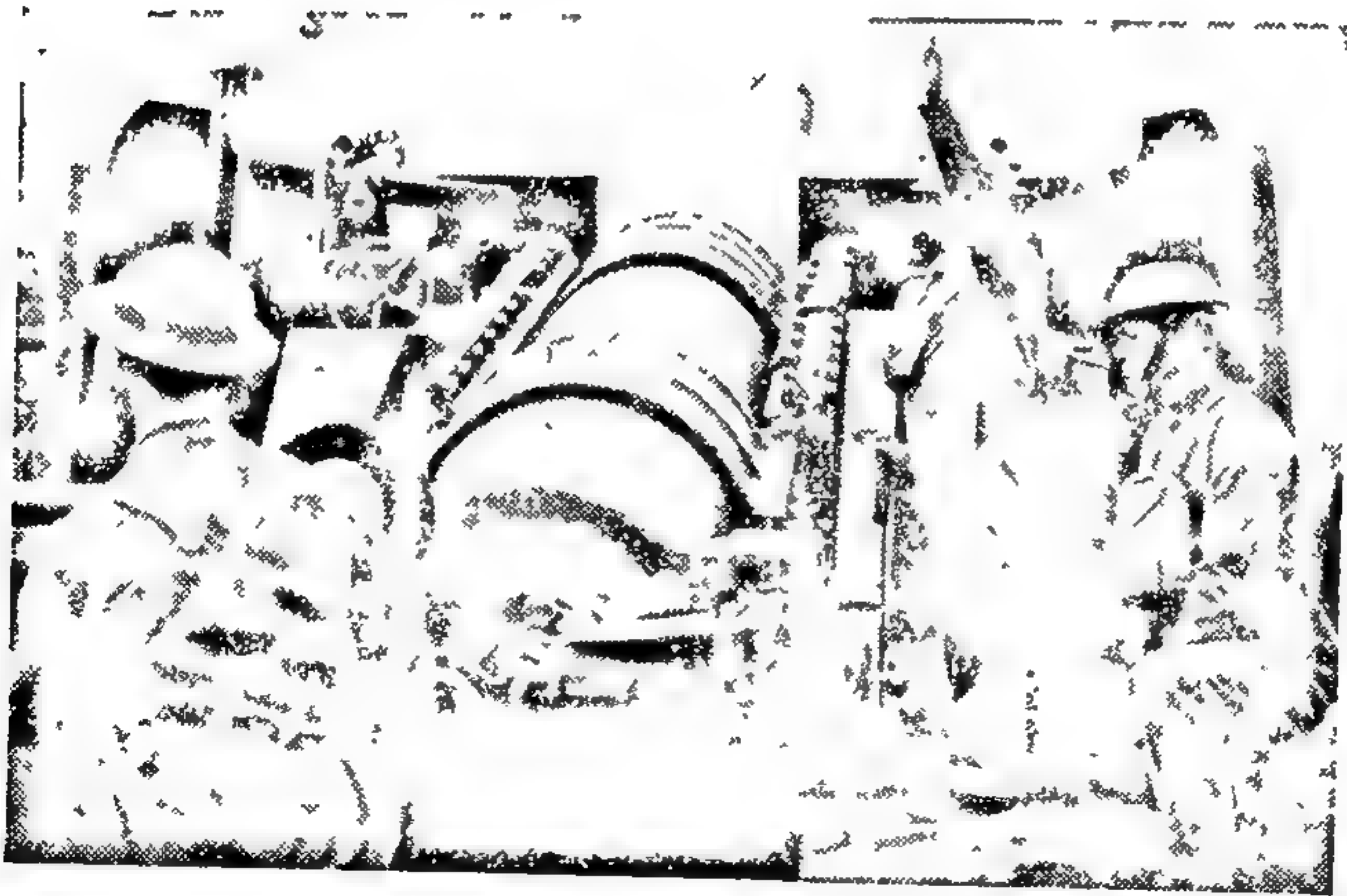
తుపాకిని ప్రేల్చినప్పుడుగుండు ముందునకు పోవుటయేకాక, తుపాకి మిక్కిలి వేగముతో వెనుకకు త్రోయబడును. దీనిని తుపాకియొక్క వెనుకత్రోపు (Recoil or Back-Kick) అందురు. మాక్సిమ్ మిషను తుపాకిలో గుండ్లను ప్రేల్చుటకీ వెనుకత్రోపుడు శక్తినేయుపయోగింతురు. సైనికుడు మొదటిసారి మీటను నొక్కినవెంటనే మొదటి గుండుపేలును. తుపాకి వెనుకకు త్రోయబడును. ఈ వెనుకత్రోపుడు శక్తికి మత్యుక్తమీటనొక్కబడి, మరియొకగుండు తుపాకిలోనికివచ్చి ప్రేలును. ఇట్లు సైనికుడొక్కసారి మీటను నొక్కినచో వరుసగా కొన్నివందలగుండ్లు వాటంతటవియే ప్రేలును. 250 గుండ్లు ఒక్కొక్క తోలుపటకాలో (Belt) పెట్టబడియుండును. ఇట్టివి నాలుగయిదు పటకాలను తుపాకియందుంచుదురు. ఈ గుండ్లన్నియు వరుసగా ప్రేలును. ఈ తుపాకియందు పనియంతయు దానంతటదియే జరుగుచుండుటచేత సైనికు నకు గుఱిచూచుటకు మిక్కిలి వీలుగానుండును. యుద్ధరంగమందీ తుపాకిని సుళువుగా నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవచ్చును.

లెవిస్ మిషను తుపాకి:- ఇదిమిక్కిలి తేలికయైనది. ఇది సాధారణపు చేతితుపాకివలెనేయుండును. దీనిని సులభముగా నొకసైనికుడొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోగలుగును. దీనిని కాల్యలములందలి సైనికులును, విమానములందలి సైనికులును గూడనుపయోగింతురు. దీనియందు 47 గుండ్లనుంచవచ్చును. వీనినన్నిటి నొకసారిగాని, యొకదానితరువాత నొకటిగాని, కొన్నితరువాత మరికొన్నిగాని, ప్రేల్చవచ్చును. దీనియందు తోటాప్రేలిసవెంటనే కలుగుబల్తిడి వాయువుచేత నొకముషలకము (Piston) వెనుకకుత్రోయబడి మరియొకతోటాను మొదటితోటాయొక్క స్థానములోనికి తెచ్చును.



మిషను తుపాకి

11 వ. పుట చూడుడు.



బారు తుపాకి

27 వ. పుట చూడుడు.



టాంకులు

34 వ. పుట చూడుడు.



నాకలమీదితుపాకులు

20 వ. పుట చూడుడు.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకి (Bren Machine Gun):- ఇది మిక్కిలి యాధునికమైన మిషనుతుపాకి. లెవిస్ మిషనుతుపాకికంటె సది తేలికయైనది. దీనినొక చోటినుండి మరియొక చోటికి సులభముగా తీసికొనిపోవచ్చును. బ్రిటిషు సైనికు లకందరకును దీని సుపయోగించుట నేర్చుచున్నారు. బ్రెన్ మిషనుతుపాకిని గోతులలోనుండి (Trenches) ప్రేల్చువచ్చును. టాంకులనుండికూడ సుపయోగింపవచ్చును. దీనిని విమాన విధ్వంసక తుపాకిగాకూడ సుపయోగించవచ్చును. దీనినుండి యొక్కొక్క గుండును ప్రేల్చువచ్చును; లేక అన్నిటినివరుసగా ప్రేల్చువచ్చును. లెవిస్ తుపాకిలోనలెగాక, 0.30కి అం. తోటాలు దీనియందు రెండువరుసలలో ననుగ్చబడి యుండును. ఇవిగాడులలోనుండి (Grooves) ప్రేల్చుస్థానములోనికి వచ్చుచుండును. దీని సుపయోగించుటకు నలుగురు సైనికులుండినచాలును. ఒకడు తుపాకిని ప్రేల్చుచుండును. ఒకడు గుండ్లు ప్రేల్చుచుండుట చూచుచుండును. మిగిలినవారిరువురును తుపాకికి తోటాల నడ జేయుచుండురు. దీనినుండి నిముషమునకు నూటవందగుండ్లు గురిపెట్టికొట్టవచ్చును.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకిబరువు 21 పౌనులు. ఇది లెవిస్ మిషనుతుపాకికంటె 6 పౌనులుబరువు తక్కువ. 600 గజములవరకు సీతుపాకి గురిసరిగానుండును. దీనిని భుజము మీదనుంచుకొని ప్రేల్చువచ్చును. దీని కడుగున బిగించబడిన రెండుకాళ్ళమీదగాని, మూడుకాళ్ళమీదగాని దీనిని అనుస్థాపింపి ప్రేల్చువచ్చును. మూడుకాళ్ళమీద నిలబెట్టియే దీనిని విమానవిధ్వంసక తుపాకిగా సుపయోగించెదరు. దీనిని రెండుకాళ్ళ మీద నిలబెట్టినప్పు డొకసైనికుడు మాత్రము దీనిని ప్రేల్చుటకు చాలును. అందు చేతనే నేటియుద్ధములలోని కాల్బలముల సైనికులు దీనిని విరివిగా సుపయోగించుచున్నారు. వరుసగా ప్రేల్చినప్పు డేతుపాకియైనను వేడియుగును. బ్రెన్ తుపాకి గొట్టము గాలివలననే చల్లార్చబడును. దీనిగొట్టము యెక్కువగా వేడెక్కినప్పుడు, చేతితో ముట్టుకొనకుండగనే దీనికి బిగించిన కర్రపడితో కొద్దిసేకండ్లలో గొట్టమును తీసివైచి మరియొక గొట్టమును బిగించవచ్చును. దీనిగొట్టముచివర గంటయాకారములోనున్న యొకగొట్టమునుకూడ బిగింతురు. రాత్రులందీ తుపాకిని ప్రేల్చినప్పుడు తుపాకిచివర

కలుగు సన్నికణము లీగంటగొట్టములోనుండి బయటకు రాలేవు. అందుచే రాత్రు లందు దీని నుపయోగించినను దీని స్థానమును గుర్తించుటకు వీలుపడదు. దీనినుండి తోటాను ప్రేల్చినప్పుడు కలుగుబిత్తిడి వాయువులే మరియొక తోటానాస్థానములోనికి తెచ్చునట్లుచేయునేర్పాటులు కల్పించబడినవి. యుద్ధమునందీ మిషనుతుపాకి నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నచో, బరువగుమిషను తుపాకుల నుపయోగించుట మానలేదు. యుద్ధములో సైన్యములు ముందుకు నడచునప్పుడు పెద్దమిషనుతుపాకులను బ్రాలి బండ్లమీద కొనిపోవుదురు. వీనిని ప్రేల్చుచు సవైస్యములు ముందుకుపోవుటకు దారిని చేయుచుండురు. వానిననుసరించి బ్రెన్ మిషనుతుపాకులను సైనికులు ప్రేల్చు చుండురు. అవసరమునుబట్టి వీనిని ప్రేల్చువేగమును మార్చుచుండురు. నెమ్మదిగా ప్రేల్చినప్పుడు నాలుగు నిమిషములలో మిషనుతుపాకినుండి 250 గుండ్లను ప్రేల్చు దురు. దీనికి రెండురెట్లు తొందరగా ప్రేల్చినచో నది మధ్యరకము. తొందరగా ప్రేల్చు నప్పుడు 250 గుండ్లవటకాను ఒక్కనిమిషములో ప్రేల్చుదురు. యుద్ధములో సాధారణముగా నొక్కొక్క మిషనుతుపాకికి 3500 గుండ్లచొప్పున తీసికొనిపోవుదురు.

వైకర్స్ మిషనుతుపాకి :—(0-303 Vickers Machine Gun) బ్రెన్ మిషను తుపాకికంటె నిది బరువైనది. దీనికి ఆధునికయుద్ధములం దెక్కునప్రాముఖ్యము కలదు. ఇది బ్రెన్ తుపాకికంటె నెక్కువగా నిప్పులవర్షమును కరిపించగలదు. రాత్రు లందును, మంచునందునుకూడ దీనిని సులభముగా ప్రేల్చవచ్చును. వైకర్స్ మిషను తుపాకిగొట్టము చుట్టును మరియొక గొట్టముండును. దీనియందు చల్లనినీటిని పోయు దురు. దీనివలన తుపాకి తొందరగా వేడెక్కదు. కాని మిక్కిలిగా వేడెక్కినప్పుడు దీనియందలి నీటినితీసి చల్లనినీటిని మరలపోయుచుండవలెను.

గెరాండు అర్థమిషనుతుపాకి :—(Gerand half Machine Gun) ఇది కాల్బులమునందలి సైనికులు భుజములమీద కొనిపోవు తుపాకివంటిదే. కాని యిందు మిషను తుపాకివలె ఒక్కసారికొకసారి ప్రేల్చువెంటనే నదితోటాలను వెనుకగా ప్రేల్చవచ్చును.

దీనిని కనిపెట్టినవాడు గెరాండ్ అను నమెరికా దేశస్థుడు. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామమునం దీతడీ తుపాకీని నిర్మించుటకు పరిశోధనలు చేయుచుండెను. కాని యితడు సరిగా దీనిని పూర్తిచేయునరీతి యుద్ధము ముగిసినది. అందుచేత నీతుపాకీకి అప్పటిలో నవసరము కలుగలేదు. తరువాత దీనియం దీతజెన్నియో మార్పుల నొనర్చెను. ఇది మిక్కిలి తేలికగను, గట్టిగను, ఉపయోగముగను ఉండును. నేటియుద్ధము నందలి కాల్బలములలోని సైనికుల కీతుపాకు లెక్కువ యుపయోగముగా నున్నవి. ఇతరమిషను తుపాకులలోవలెనే యిందును మొదటి తోటాను ప్రేల్చుటవలన కలుగు వెనుకత్రోపుడుశక్తియే మిగిలిన తోటాలసుకూడ ప్రేల్చుట కుపయోగించునట్లుగా యంత్రనిర్మాణము చేయబడినది.

విమానవిధ్వంసక తుపాకులు:—(Anti Aircraft Guns) పై వివరించిన మిషనుతుపాకులలో మొట్టమొదటి రెండురకపు తుపాకులనే విమానవిధ్వంసమున కుపయోగించుచుండిరి. ఇందుకుపయోగించుచున్న 3 అంగుళముల తుపాకీ మిక్కిలితొందరగా గుండ్లను ప్రేల్చుగలుగును. 8000 నుండి 10,000 అడుగుల యెత్తున యెగురుచున్న విమానములను ప్రేల్చుటకు దీనినుపయోగింతురు. క్రిందుగానెగురుచున్న విమానములను కొట్టుటకు 2 పౌ గుల 'హెస్-పామ్' తుపాకీ నుపయోగించెదరు. ఇది నిముషమునకు నూరుగుండ్లను ప్రేల్చుగలదు. ఈతుపాకు లొక్కొక్కదానివద్ద నైదుగురు సైనికులుండురు. ఇట్టితుపాకుల నెనిమిదింటి నొక్కొక్కదళముగా నుంచెదరు.

సైన్యములమీద బాంబులను కురిపించియు పెద్దభవనములను కూల్చియు, పాఠశాలలుసైనికులను దింపియు, నేటివిమానము లాధునిక యుద్ధమునందెక్కువ యపకారమును కలుగ జేయుచున్నవి. అందుచేత నిట్టిశత్రువిమానములను ప్రేల్చికూల్చుటకై ప్రత్యేకమగు విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులు ప్రతిదేశమునందును వాడుకలోనికి వచ్చివి. ఈ ఫిరంగులను ప్రేల్చుటకు సైనికులు ప్రత్యేకమగు శిక్షనుపొందుదురు. ఈఫిరంగులు మిక్కిలి పెద్దవగుటచే ను, పేసికినవలెముకల. ఎటుగా నుపయోగించు సాధనసాదుగ్గి కూడయెక్కువగా నుండుటచేతను, ఈ విమానవిధ్వంసక సామగ్రినంతయు రెండుపెద్ద

మోటారు కారులమీద సమర్పియుంచుదురు. ఈ ఫిరంగుల నెక్కడసమర్పవలెనో యక్కడకీ రెండుమోటారుకారులు గంటకు 40 మైళ్ళ వేగముతోపోవును. ముందున్న బండిమీద విమానవిధ్వంసకతుచాకి యొకఫీరముమీద సమర్పబడియుండును. ఈ విధ్వంసక తుపాకులు కి అంగుళముల వ్యాసముగలవి. ఇవి 15 పౌనుల నుంచుపాసుగ్రి దట్టించబడిన గుండ్లను నిముషమునకు 15 వరకుచువేయగలవు. రెండవమోటారుబండి మీద మంటలనార్పు యంత్రములు, విద్యుచ్ఛక్తి యంత్రములు, మందుగుండుసామగ్రి, దూరదర్శనయంత్రములు, దూరశ్రవణ యంత్రములు వానినుపయోగించు సైనికులును ఉండురు. అవసరమగుస్థలమందు నీతుచాకిరిదిపి అమర్చి, విద్యుచ్ఛక్తిమూలముగా దూరశ్రవణ, దూరదర్శనయంత్రముల సమర్పదురు. మందుగుండు సామగ్రికూడ గొట్టములోనికి విద్యుచ్ఛక్తి సహాయముచేతనే దట్టించుదురు. ఏ యే కార్యములకు నియోగింపబడిన వారాస్థలములందు సిద్ధముగానుండురు. ఆఫీసరు లిచ్చాగడియారము లతో (Stop watches) మంచును ప్రేల్చుకాలమును గుర్తించుటకు సిద్ధముగానుండురు. తుపాకులను ప్రేల్చుసైనికులందరును చెవులయందు దూదినిపెట్టుకొని యుండురు. లేనిచో ఈఫిరంగుల వలనకలుగు ధ్వనికి చెవులుపగిలిపోవును. విమానము సరియైనకోణములోనికివచ్చువరకును ఫిరంగిని ప్రేల్చరు. దూరదర్శన యంత్రసహాయముతో నిపుణులువిమానముయొక్క యెత్తును సరిగ్గాలెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టనవెంటనే, యా యెత్తుననున్న విమానమునకు 1000 గజములయెత్తునకు ఫిరంగిని గురివెట్టికొట్టుదురు. యుద్ధమునందిదియంతయు మిక్కిలి తొందరగా జరిగిపోవును. శత్రువిమానమును గుర్తుపట్టి దానియెత్తున లెక్కకట్టుట, తుపాకీని గురిపెట్టుట, విద్యుచ్ఛక్తిచే ప్రేల్చుట, ఇవన్నియు మిక్కిలిచురుకుగా ఆలోచనలేకయే యంత్రములవలె జరుగున సెకండునకు రెండుగుండ్లుప్రేలును. విమానవిధ్వంసక ఫిరంగుల కిరుప్రక్కలను రెండు 'సినిమాకెమెరా' యంత్రములు పనిచేయుచుండును. ఇవి ప్రేల్చబడిన గుండ్లను ఫిల్ముమీద ఛాయాచిత్రములను తీయుచుండును. ఈఫిల్ముమీద, ఛాయాచిత్రము తీసినకాలమును కోణమునుకూడ రికార్డుచేయబడును. రెండుఫిల్ములను ప్రక్కనుంచుకొని విమానమెక్కడ

నున్నదియు, గుండెక్కడ ప్రేలినదియు సులభముగా కనుగొనవచ్చును. ఈ ఛాయా చిత్రముల సహాయముచే గురిమాచుటలోని లోటుపాటులను సరిచేసికొనవచ్చును. రాత్రులందైనచో మిక్కిలి కాంతికల్గిన శోధకవిద్యుద్దీపముల (Search Lights) సహాయముచే విమానములను గుర్తించి విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చుదురు.

శోధక దీపములు:— (Search Lights) లండను నగరమును రాత్రు లందు ధ్వంసముచేయుటకై యుపయోగింపబడుచున్న జర్మను విమానములను గుర్తించుటకు బ్రిటిషువారు శోధకదీపముల నుపయోగించుచున్నారు. ఈదీపములవ్యాసము 60 అంగుళము లుండును. దీనివెలుతురు 800,000,000 కాండిలు పవరుకలిగియుండును. ఒక కాండిలు పవరనగా ఒకక్రోవ్వుత్తివల్ల కలుగుకాంతి. పట్టణములందు రహదారులమీద నుపయోగించు విద్యుద్దీపములు 40 లేక 60 కాండిలు పవరుకలిగియుండును. దీనినిబట్టి శోధకదీపములకాంతి నూహించుకొనవచ్చును. ఈకాంతిలో విమానములు పగటివేళలోవలెనే కాన్పించును. ఈకాంతిలో ఆకాశముందు $5\frac{1}{2}$ మైళ్ళ యెత్తువరకును విమానములను గుర్తించవచ్చును.

వీనియందొక ఆర్కుదీపమును విద్యుత్తుచేత వెలిగించి దానిని తీవ్రమగుఅద్దములచే కేంద్రీకరింతురు. ఈదీపములన్నివైపులకును సులభముగా త్రిప్పవచ్చును. ఈ శోధకదీపములను, వీని విద్యుద్ధ్యంత్రములను మోటారుచక్రములమీదనే యుమర్చుదురు. అందుచే మిక్కిలి వేగముగా వీనినొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొనిపోవచ్చును. ఈశోధకదీపములతో కూడ దూరదర్శన, దూరశ్రవణ యంత్రములనుకూడ నుపయోగించి శత్రువిమానములను సరిగా గుర్తించి విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చవచ్చును.

జనరల్ ఎలక్ట్రిక్ కంపెనీవా రీమధ్యక్రొత్తరకపు శోధకదీపములను తయారు చేయుచున్నారు. ఇందు కార్బను ఆర్కునకు మారుగా పాదరసపు దీపములనుంచుదురు. దీనివలన 25 మిలియనుల కాండిలు పవరు కలిగినకాంతి లభించును. కార్బను

కష్టమనిందు పెట్టనవసరము లేకపోవుటచే నిది యూగిపోకుండ పనిచేయును. ఈపాద రసవృష్టి మొక్కొకటి సిగరెట్టు ప్రమాణముకలిగి 1000 వాటుల (Watt) శక్తి కలిగి యుండును. శోధకనీపము వేడొక్కోడుటకు దీనిచుట్టును గొట్టములలో గంటకు 90 గాలనుల నీటిని ప్రవహింపజేయుదురు.

రాక్షస తుపాకులు

(Giant Guns)

రాక్షసతుపాకులనగా రాక్షసులుపయోగించుననెడిరాక్షసులమీదనుపయోగించుననెడిరాక్షసులనుకాదు. మిక్కిలి పెద్దవిగానుండి భయంకరముగనుండునని భావము. 1914 ఐరోపామహాసంగ్రామములో నీతుపాకులను ఆస్ట్రియనులు కనిపెట్టిరి. వీని సహాయముచేతనే శత్రుదుర్భేద్యములైన లీజ్, నామూర్ మొదలగు కోటల నుండి కైచించివారిని జర్మనులు తరుమగొట్టగల్గిరి. ఈ తుపాకులే ప్రపంచమున కంత కను ద్వితీయస్థానమాక్రమించు యాంట్వర్ప్ (Antwerp) కోటనుండి యా యుద్ధములో బెల్జియనులను తరుమగొట్టగలిగినవి. ఇది యొక చరిత్రాత్మకమైనగాధ. యుద్ధ మతీతనరూపము దాల్చినది. ఆస్ట్రియనులు యాంట్వర్ప్కోట నాక్రమించినచో జయము తప్పక తమకు సిగ్గించునని యాలోచించిరి. బెల్జియం చిత్రిపటము సేనా నాయకులపిఠాగ్రతతో పరిశీలించిరి. తమ సైన్యములవిడిదికి యాంట్వర్ప్కోట యేడు న్నర ముళ్ళెదూరములో నున్నది. కంట్రీను కుప్పించుటలేదు. ఇంతదూరములోనున్న కోటను నాశనముచేయసంకల్పించిరి. వారికింత ధైర్యమును కలుగజేసినదీరాక్షస తుపాకీదే. ఈ తుపాకీ. లీజ్, నామూర్, చిత్రిపటము ననుసరించి లెక్కలనుకట్టి, కంటికి కాన్పించని కోటమీద గుఱిపెట్టిరి. తుపాకీలోనున్న గుండు 800 పౌనుల బరువైనది. పై బరువంత యుద్ధమునందు గుండు ఏడున్నగలదు. గాలిలో రివ్వలవోయి యాంట్వర్ప్కోట శిఖరమును డిగొన్నది. గోపురము పెళపెళలాడి క్రింద

పడినది. ఈ యత్యద్భుతకార్యమునకు గర్వచిహ్నముగ నీకోటశిఖరమును నేటికిని వియన్నా మ్యూజియములో జాగ్రతచేసియున్నారు.

ఈ తుపాకులలోనుపయోగించు గుండు సుమారెనిమిది లేక తొమ్మిదివందల పౌనుల బరువుకలిగియుండును. ఇందువయోగించు మందు మూడు లేక నాలుగువందల పౌనుల బరువుండును. తుపాకిలోనున్న సామాగ్రియే యంతబరువున్నపుడు తుపాకి యెంతబరువుండునో యాలోచింపదగును. ఈ తుపాకులను యుద్ధములో నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి తీసికొనిపోవుటకును, సులభముగా నేవై పునకు కావలసిన నావై పునకు గుఱిచూచి త్రిప్పుటకును కష్టముగానుండును. వెచుకటియుద్ధమునందు వీనిని కోటలలో బిగించిరి; లేక రైలుపట్టాలమీదపోవు బండ్లమీద బిగించిరి. అందుచే వీనిని కావలసిన చోటకెల్ల తీసుకొనిపోవుటకు కష్టముగానుండెడిది. కాని నేటియుద్ధమునందు వీనిని సులభముగా నెచ్చటకుకావలసిన నచ్చటకు కొనిపోవుచున్నారు. ఈ తుపాకిగొట్టము నొక పెద్దమోటారుమీదను, తుపాకి వీరభాగమంతయు (Mount) నొక మోటారు పై నను, తుపాకిని బిగించుట కొక సున్నపుగట్టు (Platform) మరియొక మోటారు మీదను కొనిపోవుదురు. కావలసినచోట నొక పెద్దగొయ్యిని తీసి యందులోనికి సున్నపుగట్టును యంత్రపుకప్పీలచే గిరిపి దానిమీద తుపాకి వీరభాగమును బిగించి దానికి గొట్టముననుర్చుదురు. ఈ తుపాకి సమర్పించునుమాత్రంక యరగంటకాలము పట్టును. గొట్టములో 850 పౌనుల బరువుగల గుండు నెత్తిపెట్టుట సాధ్యకాదు. అందు చేత గుండ్లనుకూడ నొక మోటారుమీదనే కొనిపోవుదురు. గొట్టమును మరల సహాయచోత మోటారు యెత్తునకు గిరిపి దానిమీదకు గుండును వ్రోయుదురు. ఈ తుపాకులనుండి పోవు గుండునకు గొట్టమును విడచిపోవునప్పుడు గంటకు రెండు వేల మైళ్ళ వేగముండును. సాధారణముగ మోటారుకారుచందందరును ప్రయాణము చేసియుండురు. మోటారుపోవు వేగమునను గుండయొక్క వేగము సుమారు నూరు రెట్లుండును.

ఈ పెద్ద గుండు 20 అం. తుపాకులనియు 18 అం. తుపాకులనియు విలసిల్లకలదు. 20 అం. తుపాకియనగా తుపాకి గొట్టముయొక్క ముఖద్వారపు

వ్యాసము 20 అం. అని యర్థము. ఈ తుపాకులను 100 పౌనుల తుపాకులనియు, 200 పౌనుల తుపాకులనియు చెప్పుటకూడ కలదు. అనగా నీ తుపాకులు 100 లేక 200 పౌనుల బరువుగల గుండ్లను వేయగలవని భావము. 8 అం. తుపాకులకంటె పెద్దవగు తుపాకులన్నిటిని బరువగు తుపాకులని చెప్పుదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులు (Naval Guns)

యుద్ధనౌకలయొక్క జరగావడయములు వానిమీదనున్న తుపాకులమీద నాధారపడియుండును. కావున తుపాకులనిర్మాణమందును వానిని ఓడలమీద నమర్చుట యందును శాస్త్రజ్ఞానమత్యవసరము. ఓడ పెద్దదైనకొలదిని తుపాకులును పెద్దవిగా నుండును. ఒక యోడమీద నమర్చుతుపాకులయొక్క బరువును, సంఖ్యయు స్థిర పరచుటకుముందు, ఓడకమర్చవలసిన ముఖ్యమగు కవచము బరువును, ఓడకుకావలసిన వేగమును, తుపాకులయొక్క సంఖ్యయు కాలిబరును స్థిరపరచవలెను. ఆధునికయుద్ధములలో విమానదాడులనుండి రక్షణ యత్యవసరమగుటచే తుపాకులకాలిబరును స్థిర పరచుటయే ముఖ్యమైనయంశము. 1914-18 యుద్ధములో 18 అం. కాలిబరు తుపాకులను యుద్ధనౌకలమీద బిగించిరి. కాని నేటి యుద్ధనౌకలమీద 14 లేక 16 అం. కాలిబరు తుపాకులనే బిగించుచున్నారు. పెద్దతుపాకులైనచో వానియందు గుండ్లనుంచి పేల్చుట కాలశ్యమగును. కాని యుద్ధములో తొందరగా తుపాకులను పేల్చుట అవసరము. గుండుపోవుకూడకు, ముందుగానున్న గొడవుమీద నాధారపడియుండును. 16 లేక 18 అం. కాలిబరు తుపాకులు 20 లేక 22 మైళ్ళ వరకును గుండ్లను వేయగలుగును. కాని ముందుది మైళ్ళదూరములోనున్న వస్తువు చూపునకాకపోవుటచే గురిచూచుట ఖిక్కిలి కష్టము. తుపాకులను చేయునప్పుడే గుండ్లపోవలసినదూరమును, తొందరగా గుండ్లను పేల్చుటయు గుండ్లయొక్క బరువును గమనించవలెను.

ఈ క్రింద నొసంగిన పట్టికలమీది తుపాకుల కాళిబరును, బరువును, వాని యందుపయోగించు గుండ్లబరువును, గుండ్లుపోవుదూరమును తెలియపరచును.

తుపాకి కాళిబరు అంగుళములలో	తుపాకి బరువు లన్నులలో	గుండుయొక్క బరువు పౌండులలో	గుండుపోవు దూరము గజములలో
16	103½	261	35000
15	97	1920	28000
14	—	1560	34000
8	16½	256	20000
6	6½ — 8½	100	16000
4·7	3	45—50	10000

విమాన విధ్వంసక తుపాకులు

5·25	6 (సుమారు)	80 (సుమారు)	40000
4	1½—2	31	30000
1 (వామ్, పామ్)	1½ హాండ్‌గ్రేడ్ వైటు	2	20000

నౌకలమీది తుపాకులను మూడు రకములుగా విభజింపవచ్చును. 8 అంగుళముల కాళిబరుకంటె పెద్దవన్నియు బరువైనవి. 8 అం. నుండి 4·7 అం. కాళిబరు వరకు నుండునవన్నియు మధ్యతరగతివి. 4·7 అం. కాళిబరుకంటె తక్కువగా నుండునవన్నియు తేలికైనవి. తేలికవానిని సాధారణముగ విమానవిధ్వంసకమున ఉపయోగించుదురు. చిన్నపడవలన్నిటిమీదను తేలికతుపాకులనే యమర్చుకొను మధ్యతరగతి తుపాకులను రెండవపక్షముగ (Secondary armament) యుద్ధనౌకలమీదను, యుద్ధకూర్చరులమీదను, ప్రధానముగా (Primary armament) కూర్చరులమీదను, డిస్ట్రోయరులమీదను, చిన్ననౌకలమీదను, ఉపయోగించుదురు. ఈ తుపాకులన్నిటికిని వెనుకనుండియే గుండ్లునుపెట్టి (Breach Loading) గుండ్రినిపండ్లుకల్గిన

దిమ్మతో రంధ్రమును మూయుదురు. ఈ పండ్లు రంధ్రమునకున్న పండ్లలో గట్టిగా బిగిసియుండును.

చలజలశక్తిచేత (Hydraulic Power) పనిచేయు వీరములలో (Turrets) బరువుతుపాకులను రెంటినిగాని మూడింటినిగాని నాల్గింటినిగాని ఒకజట్టుగానమర్చుదురు. రెండు వీరములు దగ్గరగానున్నపుడొకదానికంటె మరియొకటి యెక్కుగానుండును. బరువుతుపాకులలో గుండ్లను పేల్చుటకు కార్డైటు (Cordite) మందునుపయోగించెదరు. కార్డైటు పేల్చినప్పుడెక్కువ ఉష్ణశక్తియందు మిక్కిలి ఒత్తిడికిల్లినవాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులు తక్కువ స్థలమునండుండుటచే, వ్యాకోచమునుచేంది (Expand) గుండును ముందుకుతోయును. గుండు తుపాకినివిడచువరకును వాయువులు గుండును ఒత్తితోయుచునేయుండును. ఎక్కువ కాలమియొట్టిడికిందనున్న గుండు ఎక్కువవేగముతో తుపాకిని విడచును. అందుచేత నెక్కువకాలము గుండు ఒత్తిడికిందనుండుటకుగాను తుపాకిగొట్టములను పొడవుగా చేయుదురు. గొట్టమును విడచునప్పుడు గుండుయొక్క వేగము గంటకు 2000 మైళ్ళవరకు నుండును. ఈవాయువులయొక్క ఒత్తిడి తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగముమీదకూడ నెక్కువగా నుండును. గొట్టమియొట్టిడికి పగిలిపోకుండునట్లుగ శాస్త్రపరిశోధనలను సల్పి ఉత్తమ పద్ధతియందు తయారుచేయుచున్నారు. ఈ నిర్మాణమునందు వాయువుల యుష్ణోగ్రత, ఒత్తిడిశక్తి, గొట్టముయొక్క లాహపుష్టిస్థాపకశక్తి (Elasticity) మొదలగు భౌతికశాస్త్రపరమయము లనేకములను పరిగణించవలెను. ఈ గొట్టమును నాలుగు పొరలుగా చేయుదురు. లోపలిపొరయందు గుండు తిరుగుటకు గాడిచేయబడియుండును. దీనిపైన మరియొక పొరయుండును. దానిమీద వందలకొలదిమైళ్ళ పొడవైన ఉక్కు తీగెనుచ్చుదురు. దీనిమీద పొరలుపొరలుగానున్న ఉక్కుగొట్టములను బిగింతురు. గొట్టము నిల్లుచేయుటచే అది యెంతటియో తిడిశక్తిచే నను తాళగలుగును.

నౌకలమీద పెద్దతుపాకులను పేల్చునప్పుడు కలుగు ఒత్తిడిశక్తి తుపాకి వెనుకకు తోయబడును (Recoils). ఈ వెనుకతోపుడుశక్తికి వీరమంతయు కదిలి

నాశనమైపోవచ్చును. ఈ ప్రక్రియనునుగూడ చలజ్వలశాస్త్రప్రయోగములచేతనే తొలగించుచున్నారు. తుపాకికి వెనుకభాగమునందొక గొట్టముండును. దీనియందు నూనెయును, అందు బిగుతుగా ముందువెనుకలకు కదలు ముషలకమును (Piston) ఉంచును. ఈ ముషలకమును తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగమునకు బిగించుదురు. తుపాకియంతయు క్రిందనున్న రెండుగాడులలోనుండును. గుండు ప్రేలినవెంటనే కలుగు వెనుకత్రోపుడునకు, తుపాకిగాడిలో వెనుకకుపోవుటకు ప్రయత్నించును. కాని ఈశక్తి ముషలకమును నూనెయందుగెంటును. అందుచే వెనుకత్రోపుడుశక్తినంతటిని నూనెయే పీల్చివైచును. అందుచే తుపాకికిగాని, వీరమునకుగాని కునుపును, అపాయమును కలుగవు.

మధ్యతరగతి తుపాకులన్నిటియందునుకూడ వెనుకనుండియే గుండ్లను పెట్టుదురు. వీనినన్నిటిని వీరములమీద నమర్చరు. వీనియందుపయోగించు మందులకును, బరువుతుపాకులలో నుపయోగించు మందులకును భేదముండును. కొన్నిటియందుపయోగించు మందును ఒత్తిడిగొట్టములలో దట్టించిపెట్టుదురు. మధ్యతరగతిలో పెద్దదగు 8 అం. కాలిబరుతుపాకియొక్క నిర్మాణము బరువగు తుపాకులవలెనేయుండును. 6 అం. తుపాకిని కూర్చరులలో ప్రధానమైనదిగను, యుద్ధనావలలోను యుద్ధకూబరులలోను రెండవపక్షముగను ఉపయోగింతురు. దీనిని వీరమునందేయమర్చి గుండ్లను మందును చేతులతోనే పెట్టుదురు. దీనితరువాత నీ తరగతిలో 5.5, 5.25 అం. తుపాకులొక్కవ యుపయోగములోనున్నవి. 4.7 అం. తుపాకిని బ్రిటిషుడిప్ట్రీయరులలో నుపయోగింతురు.

తేలికతరగతియందుకూడ 4.7 అం. తుపాకిగలదు. ఇది విమానవిధ్వంసక తుపాకిగా నుపయోగపడుచున్నది. మధ్యతరగతిలోని 4.7 అం. తుపాకికంటె నది తేలికయైనగుండ్లను వేయును. ఈ తరగతియందు ముఖ్యమైనది 4.5 అం. ద్వీకార్థ తుపాకి (Dual Purpose Gun). ఇదిముఖ్యముగా విమానములను ప్రేల్చుటయేకాక ఓడలనుగూడ ప్రేల్చగలుగును. అందుచే నాధునికసౌకలన్నిటియందును వీనిని విరివిగా

వాడుచున్నారు. వీనినిజోడుగా బిగించెదరు. ఇవి చాలయెత్తునండిపోవు విమానములను కూడ ప్రేల్చగలుగును. క్రిందుగాపోవుచట్టి డైవుబాంబులను ప్రేల్చుటకు రెండు రకముల తుపాకులుగలవు. మొదటిది 'పం-పం' గుండ్లు (Pom-Pom Gun). దీని యందు నాలుగుగాని యెనిమిదిగాని తుపాకిగొట్టములుండును. ఇవన్నియు గుండ్రముగా తిరుగు వీరమున కదుర్చియుండును. ఇవి మిక్కిలివేగముగా గుండ్రను ప్రేల్చును. వీనిలోపెట్టు గుండ్లు పటకాలలోనుండును. తొందరగా ప్రేలుటవలనకలుగు నష్ట మెక్కవగుటచే నీగొట్టములన్నియు నీటిలోనొట్టములనొట్టముగా నుండియుండును. రెండవరకపు తుపాకియందు నాలుగు మిషనుతుపాకులొకకట్టగా నుండును. ఇది $\frac{1}{2}$ అం. వ్యాసము కలిగినగుండ్రను ప్రేల్చును.

ఈ తుపాకులన్నిటియందు నుపయోగించు గుండ్రయొక్క బరువులిదివరకే పట్టి యందు చూపబడినవి. బరువుతుపాకులనుండి ప్రేల్చుగుండ్రన్నియు ఓడకు తగిలినవెంటనే ప్రేలక, కణచములోనికి చొచ్చుకొనిపోయి, లోపలప్రేలి ఓడను ధ్వంసముచేయును. విమానవిధ్వంసకతుపాకులలోని గుండ్లు, విమానములకు తగలకపోయినను ప్రేలును. పెద్దతుపాకులు ప్రేలునప్పుడు విపరీతమగు ధ్వనికలుగును. అందుచే తుపాకులపద్ద నుండువారు చెవులలో దూదిని పెట్టుకొందురు. రాత్రులందు శోధనదీపముల (Search Lights) సహాయముతో నొకలమిది తుపాకులను ప్రేల్చుదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులను ప్రేల్చుట

నేటి యుద్ధనౌకలు కంటికికానుపింపని శత్రునౌకలమీదగూడ తుపాకులను ప్రేల్చగలుగుచున్నవి. సుమారు 60,000 చదరపుటమగుల నైశాల్యములోనున్న నేనౌకమీదపై నను నేటి యుద్ధనౌకలు గుండ్రను వేయగలవు. తుపాకులన్నియు హాని ప్రేల్చుటయందును సరిగా నుపయోగించుటయందును చాలదృష్టమై యుద్ధశిలతయు నవసరము.

నౌకాశయమునుండి బయలుదేరిన యుద్ధనౌకలు తమతుపాకులను ప్రేల్చుటకు ముందు శత్రునౌకలను వెదకవలెను. ఓడమీద కొండయనావికు లెల్లప్పుడును దూర

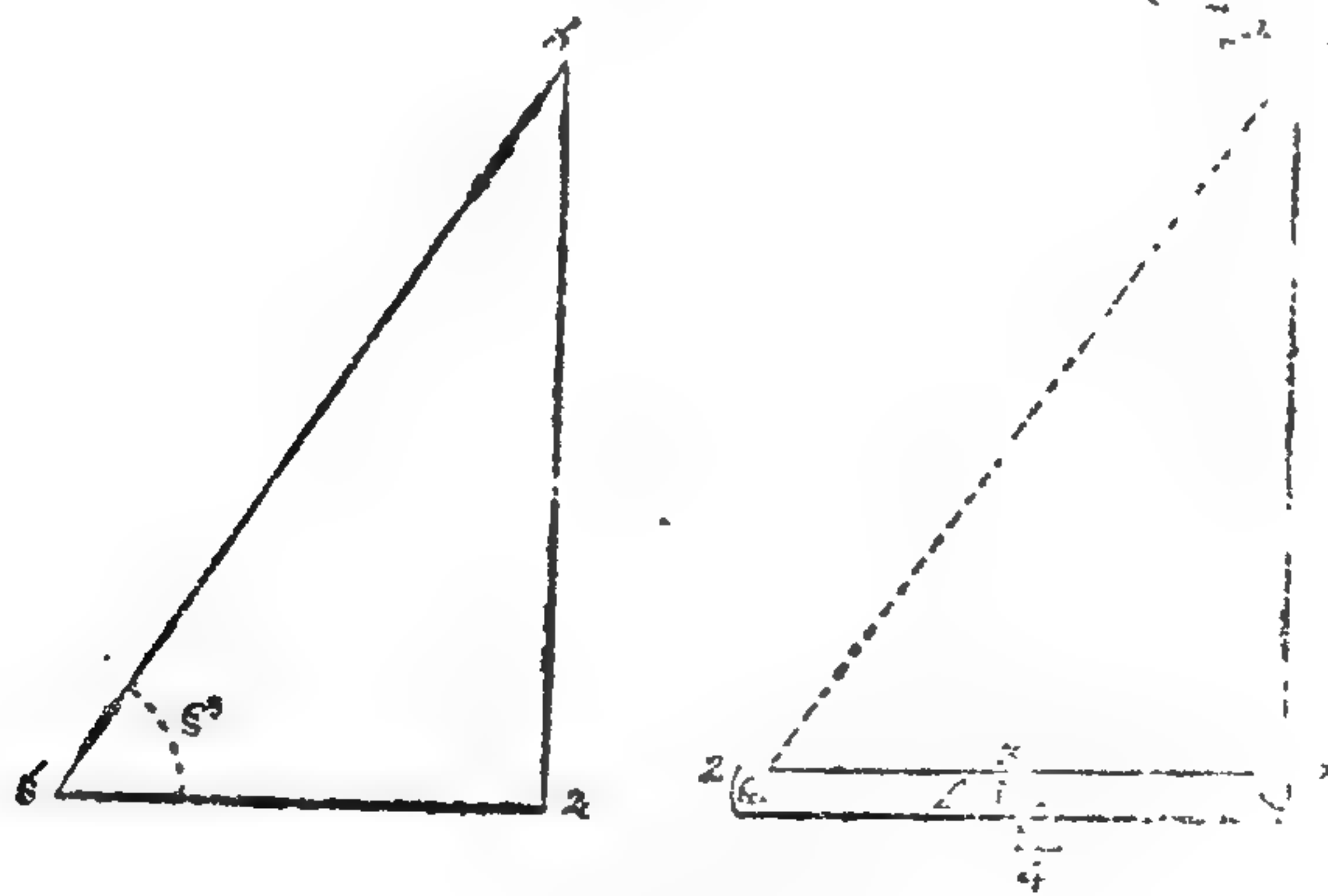
దర్శనాలతో శత్రునావలకొరకు చూచుచుందురు. వీరికేదైన కనిపించినవెంటనే, నౌకాధికారికివార్తను తెలియజేయుదురు. వెంటనే అధికారి యాజ్ఞలనొసంగును. వాని ననుసరించి ఓడయందేయే పనులకు నియమింపబడిన వాగా యాపనులయిందు సిద్ధముగానుందురు. తుపాకుల క్రిందనున్న గిడ్డుగులలోనుండి మూడు హాండ్రెడ్ వైటుల బరువుగలకార్ట్రేజును, పెద్దగుండ్లను తుపాకులవద్దకు విద్యుత్తుచే సడచుట్రాలిబండ్లమీద తీసికొనివచ్చెదరు. ఓడ క్రిందభాగమందు ప్లాటింగుగది (Plotting room) లో నున్నవారు శత్రునౌకలయునికిని నిర్ణయించుటకు సిద్ధముగానుందురు. ఓడయందంతయు నొకవిధమగు నుత్సాహము ప్రారంభమగును.

శత్రునౌకలయునికిని కనుగొనుటయందు విమానములుకూడ పనిచేయుచు వర్తమానములను తెలుపుచుండును. ఓడమీదనుండి రెండు దూరదర్శనాలలో శత్రునౌకను చూచి, యది యెంతటికోణములో కనుపించుచున్నదో గుర్తించి ప్లాటింగుగదిలోనికి తెలియపరచుదురు. ఆ గదిలోనివారికి వాతావరణపరిస్థితి, ఓడయొక్క వేగము, ఓడపోవుచున్న దిక్కు మొదలగు విషయములనుకూడ తెలుపుదురు. ఈ విషయములనున్నీటిని సమన్వయించుకొని తుపాకుల నేదీక్కునందెంకోణములో గురివెట్టవలెనో ప్లాటింగుగదిలోనున్నవారు వెంటనే లెక్కకట్టుదురు. ఈ లెక్కలుకట్టుచున్నపుడు అధికారి గదిలోనుండి తుపాకులవద్దనున్న నావికులకు ప్రేల్చుచు యాజ్ఞవచ్చును. అనగా వారు 1 టన్ను బరువుగల గుండ్లను తుపాకులలోనుంచి సర్వమును సిద్ధముగానుంచెదరు. మఱల శత్రునౌకయొక్క దిక్కును దూరదర్శనాలలోనుండి సరిచూచి, అవసరమైనచో ఓడను సరిగాత్రొప్పి అధికారివిద్యోగ్మీటను నొక్కును. వెంటనే తుపాకి ప్రేలును. పది సెకండ్లలో గుండు శత్రునౌకవద్ద ప్రేలును. ఓడమీదనుండి దూరదర్శనాలతో గుండుపోయి యెక్కడదోనిదియు నొచ్చెదయ శత్రునౌకమీద ప్రేలకపోయినచో, పడినస్థలమును గుర్తించి, మఱల సరిగా లెక్కకట్టి, తుపాకిగురిని సరిచేసి మరల ప్రేల్చుదురు. ఇప్పుడును తగులసేచో మూడవసారి తప్పక తగులును. సరిగా తగిలినవెంటనే యదేగురిలో నాలుగయిదు తుపాకులు గుండ్లను ప్రేల్చినైచును. ప్లాటింగుగదిలో పనిచేయువారు గణితశాస్త్రమును, యంత్రశాస్త్రమును నిపుణు

లుగానుండురు. ఓడమీద తుపాకులను ప్రక్కలకమర్చుదురు. అందుచే ఒకేసారి మెక్కువగుండ్లను పేల్చుటకు సావకాశమెక్కువగానుండును. ఇట్లు గుండ్లుపేల్చిన తక్షణమే శత్రునౌక ఆశ్చర్యకాంతి పారిపోవచ్చును. పొగతెరలను వేయవచ్చును లేక విమానములుపంపి బాంబులు వేయవచ్చును. అందుచే నౌకాయుద్ధమునందనేక కష్టములుగలవు. కావున గురితప్పకుండ నౌకలమీదనున్న తుపాకులనుపయోగించుట చాలముఖ్యమైనవిషయముగా పరిగణింపబడుచున్నది.

శత్రునౌకయొక్క దూరమును నిర్ణయించుట

శత్రునౌకలమీద తుపాకులను పేల్చుటకుముందు దాని దూరమును నిర్ణయించుటవసరము. ఇందుకు రేంజిఫైండరు (Range Finder) అను యంత్రమునుపయోగించుదురు. ఇందు కొన్నిపట్టకములుండును (Prisms). ఒకపట్టకములోనుండి సమకొణములో శత్రునావను చూచుచు, రెండవపట్టకములోనుండికూడ నావ కనుపించునట్లు రేంజిఫైండరును తిప్పవలెను. రేంజిఫైండరు పొడవునకును రెండవపట్టకమును శత్రునౌకనుకలుపు గీతకును మధ్యనుండు కొణమును కనుగొనవలెను. రేంజిఫైండరు పొడవును పైకొణముయొక్క స్పర్శతో (Tangent) గుణించినచో నావయొక్క దూరమువచ్చును. (2 వ పటము చూడుడు.)



2 వ పటము

రేంజిఫైండరు

క.ఖ. రేంజిఫైండరు, గ. నావ, కో. కొణము. 2.2 రేంజిఫైండరులో పట్టకములు. 3. మధ్యనున్న పట్టకములు. 1. నావ. 4. కంటితోచూచుటకు గొట్టము.

బారుతుపాకులు:— (Long-range Guns) 1914-18 యుద్ధమునందు జర్మనులు బెర్తాయను తుపాకి నుపయోగించిరి. దీని కొట్టము విశేషమైన పొడవుగలది. దీని కాల్బరు 8 $\frac{1}{2}$ అం. ఇది 80 మైళ్ల వరకును 228 పానులు బరువుగల గుండ్లను వేయగలదు. ఈగుండు సుమారు 30 మైళ్ల యెత్తునుండి ప్రయాణము చేయును. నేడు కూడ జర్మనులు 100 మైళ్లకంటె నెక్కువ దూరముగుండ్లను వేయగలుగు తుపాకులను నిర్మించుటకు ప్రయత్నించుచున్నారు. కాని యీ తుపాకులు కొలదికాలములోనే చెడిపోవును. 100 మైళ్ల దూరమునకు నేడు తుపాకులలోనుండి గుండ్లను వేయుటకంటె విమానమునందుపోయి బొంబులను వేయుట సులభము.

నేడు ఫ్రెంచి సముద్రతీరమునను ఇంగ్లండు సముద్రతీరమునను బారుతుపాకుల సమర్థియున్నారు. వీనితో ఇంగ్లీషు కాలువ (English channel) లో నుండిపోవు శత్రునౌకలను ప్రేల్చుచున్ను. నౌకాశయములను రక్షించుటకుగూడ నీ బారు తుపాకుల సమర్థుదురు. ఓడలమీద బిగించెడి 16 అం. తుపాకులు 20 మైళ్ల వరకును గుండ్లను వేయును. 10 లేక 15 మైళ్ల దూరములోనున్న ఓడలమీద కొకటన్ను బరువుగల నికిలు-క్రోముతో చేయబడిన గుండును వేసినచో సది ఓడయొక్క దళసరి యగు లోహపు తొడుగును చీల్చుకొని లోనికిపోయి ఓడను ధ్వంసము చేయగలుగును.

ఫ్రెంచిమోర్టారులు:— (Trench mortars) ఫ్రెంచి లనగా యుద్ధరంగములో సైనికులు కూర్చుండి తుపాకులను కాల్పుటకు తీయు గోతులు. వీనిలో కూర్చుండి తుపాకులను ప్రేల్చినచో శత్రువులు వీరిని గుర్తింపజాలరు. వీనియందు బిగించి గుండ్లను ప్రేల్చునట్టి తుపాకులను మోర్టారులందురు. ఇవి 3 అం. తుపాకులు. ఇవి 1500 గజములవరకు 10 పానుల బరువుగల్గిన తీవ్రముగ ప్రేలెడి గుల్లలను (Shells) వేయును. ఈ తుపాకులలో గుల్లలను సులభముగా పెట్టవచ్చును. ఈ తుపాకులు నిమగ్నమునకు 40 సార్లు ప్రేలును. ముల్లతీగె కంచెలను (Barbed-wire fencing) ప్రేల్చివైచుటకును, గోతులలో దాగుకొన్న శత్రువులను తరుముటకును మిషనుతుపాకుల నుపయోగించుచున్న శత్రువులను. తరుముటకును వీని

నపయోగించెదరు. ఈ తుపాకల నెచ్చటకైనను సులభముగా కొనిపోవచ్చును. ఇవి పొగను కలుగజేయు గుల్లలనుకూడ ప్రేల్చును. అందుచే స్వస్థైర్యములు వెనుతిరిగి పారిపోవునప్పుడు శత్రువుల రాక నాపుచేయుటకు పొగతెరలను పేయటకు ప్రయోజనముగానులనే యుపయోగించెదరు.

గుల్లలు — బాంబులు (Shells and Bombs)

గుల్లలు:—పూర్వము తుపాకలలో నుపయోగించిన గుండ్రమును నే డుపయోగించుచున్న వాటికిని చాల వ్యత్యాసము కలదు. మొదటివి పూర్తిగా లోహమయమైన గుండ్రే. కాని రెండవవి గుల్లగానుండును. వీనిలో మందు కూరుదురు. ఇవి శత్రువునకు తగిలి గాయమునర్చుటయే కాక ప్రేలి సరిహద్దులనున్న వారికికూడ హాని కలుగజేయును. వీనినే గుల్లలందురు. వీనిని రెండు లేక మూడు అంగుళముల దళనరియగు లోహముతో చేయుదురు. గుల్ల కొక చిన్నరంధ్ర ముండును. దీనిలోనుండి మందును దట్టించుదురు. ఈ రంధ్రములోని కొకవత్తిని బిగించెదరు. తుపాకిని ప్రేల్చిన తోడనే వత్తియంటుకొని గుల్ల శత్రువునకును పోవునదికి ప్రేలును.

షార్ప్నెల్ గుల్లలు:—(Sharpnel Shells) వీనిలో మందుమాత్రమే కాక చిన్నగుండ్లు కూడ ననేకముండును. ఈ గుల్ల శత్రువుదగ్గరకు పోయి ప్రేలిన వెంటనే యందుండు తుపాకలను ప్రేల్చినట్లు గుండ్లు నలుదిక్కులకు చిమ్మును. ఇది తుపాకినుండి పోయి శత్రువునుండు 100 గజములలో ప్రేలును. అచ్చటనుండి లోన నున్న గుండ్లు మిషనుతుపాకలలోనుండి కొట్టిస్తట్లు శత్రువుమీదకు పోవును.

బాంబులు:—గుల్లలు పరిమాణముగా నుండు పెద్దవిగా నున్నచో వాసన బాంబులందురు. యుద్ధములో సైనికులు చేతులతో నీసకు బాంబులను గ్రెనేడు లందురు. (Grenades.) ఈ బాంబులలో నొక తీగెచుండి నుండును. ఆ తీగెనులాగి బాంబును తువుమీద విసరుదురు. తీగె లాగినతోడనే లోననన్న వత్తి యంటుకొనును. తరు

వాత కొన్ని సెకండ్లకు అనగా శత్రువుమీద పడునరికి బాంబుప్రేలును. కొన్నిటియం దొకమీట యుండును. బాంబు చేతితో నున్నంతవరకును, మీటకు చేతితోనొక్కియే యుంచుదురు. బాంబు చేతిని వీసినవెంటనే మీట సైకిలేదాని లోపల వల్లి యంటు కొని బాంబు శత్రువువద్ద ప్రేలును. అందుచేతనే గ్రెనేడులను చేతితో విసరుటవల్ల ప్రమాదమేమియులేదు. వీనిని తుపాకీలనుండి కూడ వేయవచ్చును. 1914 యుద్ధ మందు శత్రువును ట్రెంచిలలోనుండి తరుముటకు గ్రెనేడులను విసరెడివారు. నేడు టాంకులను ప్రతిఘటించుటకు వీనిని విసరుచున్నారు.

మిల్లుబాంబు:—(Mill's Bomb) 1914 యుద్ధమునందు చేతితో శత్రువుల ట్రెంచిలలోనికి విసరుట కీ బాంబు నెక్కువగా నుపయోగించిరి. దీనియందు కొన్ని మార్పు లొనర్చి నేటియుద్ధమునందుకూడ దీని నుపయోగించుచున్నారు. ఇది యాకారమునందు కొలగానుండును. సుమారు 2½ పౌండుల బరువుండును. దీనియొక్క యిరుపతొడుగునను మీద నొక స్ప్రింగును, దానికొక సూదియు నుండును. బాంబును వేయుటకు ముందు సైనికుడు సూదిని లాగివైచి, స్ప్రింగును మాత్రము చేతితో పట్టుకొని యుండును. బాంబును విసరిన వెంటనే స్ప్రింగు కూడ ఎదులై లోపలనున్న వత్తి నంటించును. వత్తి డెటొనేటరు (Detonator) నంటించును. డెటొనేటరు మందును రగుల్చును. వెంటనే బాంబు ప్రేలును. స్పెయిను అంతర్భుద్ధమునందు మిల్లుబాంబును చిన్న టాంకులను ధ్వంసము చేయుట కుపయోగించిరి.

గుల్లలలోను, బాంబులలోను కూడ పొగను కలుగజేయునట్టివియు, విషవాయువులను కలుగజేయునట్టివియు కూడ గలవు. వీనినిన్నిటిని కూడ రణరంగములో నవసరమునుబట్టి యుపయోగించుచుందురు.

తీవ్రముగపేల్చు బాంబులు (High-explosive Bombs)

వీనియందు తీవ్రమైన మందుపదార్థమును దట్టించుదురు. వీనిని పెద్దభవనములను పట్టణములను నాశనముచేయుటకు విమానములమీదనుండి వేయచున్నారు.

విమానము మీదనుండి దీనిని విడచివలదునాత లోపలనున్న, డెటోనేటరు రగిలి మందు నంటించును. అందుచేత బాంబు క్రిందపడకముందే పేలిను. కాని కొన్నిబాంబులు నేలమీదపడినతోడనే, యాబిత్తిడికి వానిమీదనున్నముళ్ళు లోపలకుగ్రచ్చుకొని లోపలనున్నమందును రగుల్చును. అప్పుడు అవి పేలిను. ఈ బాంబులు సుమాగు 5½ అడుగుల యెత్తుండును. అనగా నొక మనుష్యుని యంతయెత్తుండును.

చిచ్చుబాంబులు:-(Incendiary Bombs) చిచ్చుబాంబులనుకూడ విమానములనుండియే వేయచున్నారు. ఇవి పేలి పెద్దమంటలనుకలుగజేసి పట్టణములను, భవనములను తగులబెట్టును. వీనియందు సులభముగా నంటుకొని పెద్దమంటలను కలుగజేయుతారు, పెట్రోలు, సెల్యులాయిడ్ పదార్థములు, థెర్మైటు (Thermite), పొటాసియము హైడ్రైటు మొదలగు పదార్థములనుంచేదరు. వీనిని నలుదిక్కులకు వెదజల్లుటకు ప్రేరేపకపదార్థములనుకూడ నుంచుదురు. ఈ బాంబులను వేయునప్పుడు వత్తి నంటించి విమానమునుండి వేయుదురు. ఇవి క్రిందకుపడుసరికి వత్తికాలి, లోపలనున్న మందునంటించును. వెంటనే లోపలనున్న పదార్థములంటుకొని పెద్దమంటలు నలుదిక్కులకు పోవును. ఈ బాంబులమీద నీటినిపోయకూడదు. నీటినిపోసినచో బాంబులో నున్న సోడియమునీటితోకలసి ఉదజనివాయువునిచ్చును. ఈ వాయువు మిక్కిలితొందరగా నంటుకొని పెద్దమంటను కలుగజేయును. అందుచే మంటలు మరింత హెచ్చును.

కాలమితి బాంబులు:-(Time Bombs.) పైనిచెప్పిన బాంబులలో నుంచు వత్తియుక్కపోడవు నొక్కసారినిచో, వత్తికాలి టెంకెవలయునప్పుడు బాంబు ఆలస్యముగ పేలిను. కావున బాంబు పేలవలసిన, వ్యవధిచూసరించి వత్తియొక్కపోడవును మార్చుకొనవచ్చును. స్వేచ్ఛవ్యవధానములో బాంబులు పేల్చుట యవసరముగునప్పుడు, కాలవ్యవధినిబట్టియు వత్తి యొక్క వేగమునుబట్టియు వత్తియొక్క పోడవును లెక్కగ వత్తి వదిలే యవచ్చును. కాలవ్యవధి యొక్కమానుండవలసినప్పుడు బాంబు నందు గడియారములోనుండునటువంటి తీగెచుట్ట (Spring) నొకదాని నుంచుదురు. గడియారమునకు 'కీ' యిచ్చుచున్న, బాంబునకుకూడ 'కీ' యిచ్చి పెట్టవలెను.

కీ యిచ్చుటకూడ కాలవ్యవధి ననుసరించియుండును. బాంబు పండ్రిండుగంటల తరువాత పేలివలసినచో పూర్తిగా 'కీ' యాయవలయుననుకొనము. బాంబు ఆరుగంటల తరువాతనే పేలివలసినచో సగము 'కీ' యిచ్చిన సరిపోవును. అంతకాలమును లోపల నున్న తీగెచుట్ట తిరిగి, సరిగ కాలవ్యవధిపూర్తియగునరికి వచ్చి యంటుకొని బాంబు పేలిను. వీనినే కాలమితి బాంబులందురు.

రాకెట్టు బాంబులు:-(Rocket Bombs) ఆమెరికాలో ఫిష్ (Fish) అను శాస్త్రజ్ఞు డీరాకెట్టు బాంబులను కనిపెట్టి పరిశోధనలు చేయుచున్నాడు. శత్రువిమానము వచ్చినపుడీరాకెట్టు బాంబును విసరినచో నిది తిన్నగా గంటకు 900 మైళ్ళ వేగముతో పోయి విమానమునకుతగిలి పేలిను. విమానము ధ్వంసమగును. ఇది విమానముయొక్క ధ్వనిచే నాకర్షింపబడి విమానమునై వునకు ప్రయాణముచేయును. ఇందుపయోగించిన అయస్కాంతయంత్రములు విమానధ్వనివల్ల నడుపబడుటచే నిది విమానము వద్దకే యీడ్చుకొనిపోబడును. అందుచే రాకెట్టుబాంబులను తప్పించుకొని యే విమానమును పోజాలదు. వీనిమీద పరిశోధనలింకిన జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలించినచో ఈ బాంబులు విమానములకు ప్రబలమగు విరోధపరికరములు కాగలవు.

యంత్రదళములు (Mechanised Units.)

భారతదేశములో సైన్యములు తొండగా పోగలుగుట ముఖ్యము. ప్రాచీన కాలమందు అశ్వదళములెక్కువగా యుద్ధములందుపయోగించెడివారు. ఆధునిక యుద్ధములందు అశ్వదళములకంటె వేగముగాపోగల్గు యంత్రదళములనుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములందుపయోగించే బాకాలలు (Trumpets) బతులు రేడియో యంత్రముల నుపయోగించుచున్నారు. తల్లెత్తలామ కత్తులకు బదులు మిషనుతుపాకల నుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములే కార్యములలోఁజరిపియోగింపబడినచో యీ కార్యములనే నేటియంత్రదళములును నెరవేర్చుచున్నవి. కావలాకాయలు, ముఖ్యము

శత్రుత్వానములను పట్టుకొని సైన్యములువచ్చి యాక్రమించువఱకును వానిని భద్ర పరచుట, స్వసైన్యదళములను రక్షించుట, శత్రుసైన్యముల నెదుర్కొనుట, యుద్ధము నందోడి పరుగెత్తు శత్రుసైన్యములను వెన్నాడి వధించుట, మొదలగునవి యంత్ర దళములకు ముఖ్యముగ కార్యములు. ఈ యంత్రదళములశ్వదళములకంటె వేగముగా పోగలుగుటవలననే యీ కార్యములను సరవేర్చగలుగుచున్నవి.

ఒక్కొక్క యంత్రదళములో సుమారు 2000 సైనికులుందురు. ఇందులో కేంద్ర రెజిమెంటులు (కొంతమంది సైనికులు మాత్రమే యంత్రములచే నడువడు మోటారుబండ్లనుపయోగించును. నాలుగేసి 7వ మిల్లిమీటరు ఫిరంగుల సమర్థబడినట్టి నాలుగు మోటారుకారులుండును. యుద్ధసాధనముపయోగించు యంత్రపరికరములకు మందసామగ్రి నందజేయువర్గమొకటి ఉండును. చెడిపోయిన యంత్రములను బాగు చేయు యంత్రజ్ఞుల వర్గమొకటియు, రేడియోయంత్రములనుపయోగించి వార్తలనంద జేయు వర్గమొకటియు, సైనికులకు చికిత్సచేయువర్గమొకటియు, బాటలను వంతెనలను నేయుటకు యంత్రశాస్త్రజ్ఞుల (Engineers) వర్గమొకటియుకూడ నీ దళము నందుండును.

ఈ దళమునందంతటికిని ముఖ్యముగ యుద్ధముచేయుటకై 112 యంత్రపుబండ్లు (Mechanised Cars) వీనిని తేలికయగు ట్రాంకులనికూడ యనవచ్చును. వీనిలో కొన్నిటియందు డీసెలుయంత్రములనుకూడ నుపయోగించుదురు. ఇవి చాలదూరము ప్రయాణముచేయుట యవసరమగుటచే, రావిడివల్లకలుగు వేడికి చెడిపోకుండనుండెడి మిక్కిలి దట్టమగు రబ్బరును ఉక్కుదిమ్మలలో బీగించిన చక్రములనుపయోగింతురు.

ఈ సరకపుబగ్గీ (Hell Buggies, సైనికులు పిలువేరు) సుమారు 9½ టన్నుల బరువుండును. సరియగు రహదారిలటూది సవి గంటకేబద్దమైళ్ళకు మించిన వేగముతో పోగలుగును. ఎక్కువదూరము ప్రయాణముచేయునప్పుడేని గంటకు 45 మైళ్ళు చొప్పున పోగలుగును. రహదారులులేని స్థలములందు గంటకిరువదిమైళ్ళకు మించని వేగముతోపోవును. మిట్టపల్లములున్న స్థలములందైన నివి సుళువుగాపోవును.

వేగమెక్కువగానుండుటకు తేలికగానుండుట యవసరము. కావున వీనిమీద బిగించు రేఖలంత దళనరిగానుండవు. ఈ పోట్లాట బగ్గీలకొక్క యంతస్తుమాత్రమే యుండును. వీనియందమర్చిన తుపాకులనన్నిదిక్కులకును శక్తిచ్చునచ్చును. వీనిలో నొక్కొక్క దాని యందు నలుగురు సైనికులుండురు. దీనియందొక 0.5 కాలిబరు మిషనుతుపాకియు, 0.3 కాలిబరు మిషనుతుపాకులు మూడును ఉండును. ఈ రెండవరకము తుపాకులలో నొకటి విమానవిధ్వంసకతుపాకీగా నుండును. ఇందున్న ప్రతిసైనికునివద్దను 0.45 కాలిబరు పిస్తోలుకూడ యొకటిగూడును.

ఈ యాయుధములన్నియు నుండుటచేతనే యీ పోట్లాటబగ్గీలు మిక్కిలి ప్రాముఖ్యమును వహించివి. ఇవిగాక గ స్తీమోటారుల (Scouting Cars) వర్గ మొకటియు, మిషనుతుపాకులవర్గ మొకటియు కూడగలవు. గ స్తీమోటారులు మిక్కిలి తేలికగానుండి వేగముగాపోవుచు వీనియందొక్కొక్కదానిమీద 6 లేక 8 మంది సైనికులుండురు. దీనిమీద గుండ్రవి రైలుపట్టాలమీద నడచు మూడు మిషనుతుపాకులుండును. వీనినన్నివైపులకు ప్రేల్చునచ్చును. పోట్లాట బగ్గీలకంటె నివియుండుపోయి స్థలములుయొక్క మంచిచెడ్డలను తెలిసికొనినచ్చుచుండును.

మిషను తుపాకుల వర్గమంతయుకూడ తేలికయగు మోటారుబండ్లమీదనే పోవును. వీరుక్రిందనుండియే పోట్లాటబగ్గీలకు ముందుగా తుపాకులనుపేల్చి రక్షణ కలుగజేయుదురు. ఇవిగాక పొగతెరలను కలుగజేయు సాధనసామగ్రి లమర్చబడిన మరికొన్ని మోటారుకారులుకూడ నీసైన్యదళములో నుండును. ఇవిపొగతెరలను ముందుగా కలుగజేయును. వీనిమాటున పోట్లాట బగ్గీలుపోయి శత్రువును డీకొనును. ఈదళమునందు చాలమంది సైనికులకు మోటారుసైకిళ్ళు కూడనుండును. మోటారు సైకిలుమీదపోవు సైనికునకు టామితుపాకి (Tommy Gun) యనమిషనుతుపాకి యొకటియుండును.

పోట్లాటకుపయోగించు మోటారుబండ్లకు వెనుక మరికొన్ని మోటారుబండ్లు కూడ పోవుచుండును. వీనియందు గాసాలీసుడబ్బాలు, మందుగుండుసామగ్రిలు,

అహారసామగ్రిలు, యంత్రసామగ్రిలును నిలవయుండును. ఈ సైన్యదళమున కంత టికిని వంటచేయుటకనువుగా యేర్పాట్లు చేయబడిన మరీకొన్ని మోటారుబండ్లుండును. దళములు ప్రయాణమొనర్చుచున్నపుడే యిందు వంటలు జరుగుచుండును. ఇట్టి సైన్య దళమొకటి పోవునప్పుడు అది రెండుమైళ్ళు పొడవుండును.

ఈ దళమునకు పైని సహాయముగ విమానదళముకూడ నుండును. ఇన్ని యంత్రములున్న దళములు ప్రయాణమొనర్చునప్పుడు, యంత్రములకు మరమ్మతులు కలుగుట సహజము. రాత్రిలందు ప్రయాణమునాపినప్పుడు యంత్రములు యంత్రము లకు మరమ్మతులుచేసి తెల్లవారుసరికి యంత్రములన్నిటిని మరల ప్రయాణమునకు సిద్ధముచేయుదురు. రాత్రిలయందు ప్రయాణమాపుచేసినప్పుడు, విద్యుజ్జనకయంత్రముల నమర్చిన మోటారుబండ్లు మకామునందంతటను విద్యుద్దీపములను వెలిగించును. రెండువేల సైనికులు మకాముచేసినస్థలమొక చిన్నపట్టణమువలె నుండును. ఈ యంత్ర దళము దినమునకు నూరు లేక నూటయేబదిమైళ్ళు ప్రయాణము చేయగలుగును. దూరపుప్రయాణములై నచో తక్కువవేగముతో పోవును. ఈ యంత్రదళము వారమున కొక వెయ్యిమైళ్ళు పైగాపోగలుగును. కావుననే అధునికయుద్ధములలో యంత్ర దళముల ప్రాముఖ్యమెక్కువగా నున్నది. శత్రుస్థానములను ముట్టడించి యాక్రమించు కొనుటయందు నేటియుద్ధములో నీ యంత్రదళము లెక్కువ పనినిచేయుచున్నవి.

టాంకులు

(Tanks.)

టాంకులును యంత్రములచేత నడుపబడు బండ్లే. 1914-18 యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారే వీనినిగురించి పరిశోధనలొనర్చి నిర్మించిరి. 1916 సెప్టెంబరు 15 వ తేదీని ఫ్రాన్సులో సొమ్మె (Somme) యుద్ధమునందు టాంకులను మొదటిసారి యుపయోగించిరి. తరువాత నా యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారేకాక ఫ్రెంచివారును, జర్మనులును కూడ టాంకులనుపయోగించిరి. వీనియాకారము చూచుటకు వికృతముగను భయంక

రముగను ఉండును. వీని మధ్యభాగము వెడల్పుగను ముందువెనుకభాగములు సన్నముగను యుండును. ఇవి పోట్లాటబండ్లకువలె చక్రములమీద ప్రయాణమొనర్పవు. చిన్న చక్రములమీద తిరుగుట పటకాలమీద నడచును. అందుచేత నివి మంచిబాటల మీద మాత్రమేకాక యెచ్చటనైనను ప్రయాణమొనర్చును. వీనిని సడపుటకెక్కవ యశ్వజనము (Horse Power) కలిగిన పెట్రోలుయంత్రముల నమర్చుదురు.

సాధారణముగ యుద్ధభూమియందంతటను తుపాకిగుండ్లు వెదజల్లబడియుండును. వీనిమీద నడచిపోవుట సైన్యములకపాయము. ఇట్టి యుద్ధభూమియందు సైన్యముల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి గొనిపోవుటయే టాంకులను మొదటిలో నిర్మించు నప్పటి యుద్దేశము. కాని సైన్యములకాటంకముగా కట్టబడు తీగెలచే తయారుచేయు బడు కంచెల (Barbed wire fencing) నణగద్రొక్కిపోవుటకును, మిషను తుపాకులనమర్చిన చిన్నకోటలను నిరభ్యంతరముగ డీకొనుటకును ఇవి బాగుగ నుపయోగపడగలవని యనుభవముచే గ్రహించిరి. అందుచే నేటియుద్ధములలో టాంకుల ప్రాముఖ్యమెక్కువగానున్నది. కాని వీనియందు కొన్ని లోపములుగలవు. ఇవి యెక్కువవేగముగా ప్రయాణము చేయజాలవు. ఇవి మిక్కిలి బరువైనవగుటయే యిందుకు కారణము. తరువాత వీని నిర్మాణమునందు చాల మార్పులు జరిగినవి.

టాంకులు బరువైనవి, మధ్యరకమైనవి, తేలికయైనవి యని మూడు రకములుగా నున్నవి. బరువైన టాంకులకు గంటకు ఆరుమైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగములేదు. కాని తేలికటాంకు లిరువదిమైళ్ళ వేగముతో పోగలవు. బ్రిటిషువారి తేలికటాంకులో నొక నై కర్స్ తుపాకియు, 0.5 అం. మిషనుతుపాకి యొకటియు నుండును. దీనిబరువు 4½ నుండి 6 టన్నులవరకు నుండును. ఇందు ఒకడుగాని యిద్దరుగాని సైనికులుందురు. మధ్యతరగతిటాంకు లొక్కొక్కటి 14½ నుండి 16 టన్నులవరకు బరువుండును. దీని యందు నాలుగు తుపాకులుండును. మూడూ నై కర్స్ తరగతికి చెందినవి. ఒకటి 3 పౌండుల తుపాకి. టాంకుదళములలో ముఖ్యముగా పోట్లాడుటకుపయోగించునవీ మధ్య తరగతి టాంకులే. ఇవి కాల్బలములకు దానిని చేయుటయందును, శత్రువులస్థానములను

రూపురూపుటయందును ఉపయోగించును. ఈ టాంకులు పొగతెరలను కలుగజేసి వాని చాటునుండి పోట్లాడగలవు. బరువైన టాంకులను ప్రత్యేకముగ వ్రాసువారే తయారుచేయుచుండిరి. ఇవి యొక్కొక్కటి 70 నుండి 100 పౌండులవరకు బరువుగలవి. వీనియందు 11 మిషనుతుపాకుల సమర్థుడారు.

టాంకులను ప్రతిఘటించుట:—సాధారణముగ శత్రుసైన్యములు టాంకులను ప్రతిబంధకముల నేర్పాటుచేయుచుండును. ఇవి కడ్డీలను మొక్కలు ముక్కలుగా కొట్టి నేలమీద పాతుదురు. వీనిలో కొన్ని యిత్తుగను, కొన్ని పల్లముగను ఉండును. అందుచే టాంకులీయెత్తుపల్లముగానున్న కడ్డీలమీదనుండి పోవుచున్నవొకవైపునకు బరిగి బోర్లపడిపోవును. అందుచే టాంకు పాడైపోవును.

ఏనుగులను పట్టుకొనుటకు పెద్దగోతులను త్రవ్వి వానిమీద గడ్డితోను మట్టితోను నెట్టుకప్పుదురో, యట్లే టాంకులమార్గములందుగూడ గోతులను త్రవ్వదురు. గోతిలో ముందుభాగమును నిట్టనిలువుగ కాంక్రీటుతోకట్టుదురు. దానిపైను గడ్డితోను, మొక్కలతోను కప్పుదురు. టాంకు దీనిమీదకువచ్చినపుడు గోతిలోపడి, కాంక్రీటు గోడకుతగిలి పగిలిపోవును. మిక్కిలి బరువైన వాగుటచే వీనిని గోతులలోనుండి బయటకు తీయుట కష్టము.

టాంకులను మిక్కిలి దళసరగు ఉక్కురేకులచేత తయారుచేయుటవలన సాధారణపు తుపాకులనుండి పోల్చుకున్నాగాని, చిన్నచేతిబాంబులుగాని వీనికసాయము చేయజాలవు. స్వయినుయుద్ధమునందు టాంకులను ప్రతిఘటించుట కనేకప్రయత్నము లొనర్చిరి. ఫ్రెంచివారి 'లాఫెట్టె' అను పెద్ద చేతిబాంబులు కొంతసరకు చిన్నటాంకులను ప్రతిఘటించగలవు. 20 మిల్లీమీటరుల తుపాకులు ఇటాలియను తేలికటాంకులను సులభముగ ధ్వంసముచేయగలిగినవి. కాని జర్మనుటాంకులమీద పనిచేయలేకపోయినవి. 37 మి. మీ. తుపాకులు జర్మను తేలికటాంకులనేగాక మధ్యరకపు టాంకులనుగూడ ధ్వంసముచేయగలవని స్వానిషుయుద్ధమునందు స్పష్టమైనది. కాని యంతకంటె పెద్దవగు

రష్యను 45 మి. మీ తుపాకులు జర్మను పెద్దటాంకులనుగూడ నాశనమొనర్చుచున్నవి. ఐనను టాంకును ప్రతిఘటించు సరియైన యుద్ధపరికర మొకను కనుగొనబడలేదు.

ఆధునిక సైనికుడు.

(Modern Infantry man.)

ఆధునిక సైనికునికి తలమీద ఉక్కుతల జీరాయను (Helmet) అగ్నికణముల నుండి కండ్లను రక్షించు 4/10 పౌనుల బరువు వల్లిన డ్యూరాల్యుమిన్ (Duralumin) చేయబడిన కండ్లజోడును, 14 పౌనుల బరువు కలిగిన క్రోమియము ఉక్కురేకులమధ్య రబ్బరునమర్చిన కవచమును ఉంచును. ఈ కవచము సెకండునకు 1200 అడుగుల వేగ ముగావచ్చు గుండ్లనుండి కూడశరీరమును రక్షించును. తుపాకి, కత్తి, శ్వాసయంత్రము, మంచినీళ్లనీసా, గట్టివగు కాలిజోళ్లు, దావ్వెన మొదలగు చిన్నసామానులుచుకూడ యాధునిక సైనికుని కుండును.

మందుసామగ్రిలు (EXPLOSIVES)

మందుసామగ్రిలు లసగా వివిధ రసాయనికపదార్థ సమ్మేళనముచే చేయబడు ప్రేరేపక పదార్థములు. ఆధునికయుద్ధములం దుపయోగించు వివిధములగు యంత్ర సాధనము లన్నిటయందును మందుసామగ్రి లుపయోగింపబడుచున్నవి. మందుసామగ్రిలు మిక్కిలి ప్రమాదకరమైనవగుటచే సామాన్య లంఘనము తయారుచేయుటకు వీలులేదు. ప్రభుత్వమువారివద్దనుండి ప్రత్యేకముగా ననుమతిని పొందినవారుమాత్రమే చేర్చుడుపదార్థములను తయారు చేయవచ్చును. వీనిని తయారుచేయు స్థలములు గ్రామములకు దూరముగా నుండవలెను. మందుసామగ్రిల నయిదురకములుగ విభజింపవచ్చును.

1. తుపాకిమందు (Gun Powder)

శంఖద్రవ శతాబ్దము మధ్యవరకును తుపాకిమం దొక్కటియే తెలిసి యుండుటచేత నప్పటివరకును దాని యుపయోగమే యెక్కువగ నుండెడిది. తరువాత రసాయనిక పరివర్ధనలు ఫలితముగ నయిదురకములను కనుగొనుటచేత ఆధునికయుద్ధములందు తుపాకిమందు ఉపయోగము తగ్గినది. ఐనను ఇదిమిక్కిలి చౌకగనుండుటచేత దీనియుపయోగము తగ్గవలెననంతగ తగ్గలేదు. ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన ప్రేలుడు పదార్థము కాదు. తుపాకిమందుకంటె దై నమైటు అయిదురెట్లును, బ్లాపింగు జిలటీను ఆరు రెట్లును తీవ్రమైనవి.

ఇ స్లందులో తుపాకిమందును తయారుచేయుటకు పొటాష్షముగ సూరేకారము (Potassium nitrate), గంధకము (Sulphur), కర్రబొగ్గు (Charcoal) ను

ఉపయోగించుచున్నారు. తుపాకిమందు నెక్కవగా నుపయోగించు జర్మనీ, అమెరికా దేశములలో పొటాసియము సత్రితమునకు మారుగ చొకగ దొరకునట్టి సోడియము సత్రితము నుపయోగించుచున్నారు. కాని, సోడియము సత్రితముచే చేయబడిన తుపాకిమందు తొందరగ తేచును పీల్చి మందగించును. తుపాకిమందును చేయుట కుపయోగించు పదార్థములను కలుపుచు వివిధదేశములలో వివిధములుగా నుండును. తుపాకిమందు ఉష్ణము 270-300 డిగ్రీలవరకు హెచ్చుచేసినచో ప్రేలును. ఇది తేచుగ నన్నచో ప్రేలదు. ప్రేలునప్పుడు దీని ఉష్ణోగ్రత 2700 డిగ్రీలు (సెంటిగ్రేడు) వరకు నుండును.

2. ప్రేలెడు మిశ్రద్రవ్యములు.

నత్రగ్లిసరిను:—(Nitro glycerine) గ్లిసరిను అను జిగురైన ద్రవము నత్రికాన్లుముతో సంయోగము చెందుటవలన నత్రగ్లిసరిను అను ప్రేలెడు మిశ్రద్రవ్యము ఏర్పడును. ఇది రంగు లేక నూనెవలెనుండి తీయ్యగా నుండును. ఒత్తిడిచేత గాని ఉష్ణముచేతగాని యిది నుభువుగావేలి చుట్టుపట్లనున్న వస్తువులను పోల్చుటచేత ఒకచోటనుండి మరి యొకచోటికి దీనిని కొనిపోవుట ప్రమాదకరము.

తుపాకిదూది లేక నత్రసెల్యులోస్:- (Gun-cotton or Nitro-cellulose) దూదినత్రికాన్లుముతో సంయోగము చెందుటవలన తుపాకిదూది యనెడి నత్రసెల్యులోస్ అను పదార్థమేర్పడును. యంత్రములలో నీదూదిని ముచ్చలుగాచేసి అట్టలుగా తయారుచేయుదురు. ఈ అట్టలు ఎ.డి.చో ప్రేలును. అందుచే వీనినుపయోగించు వరకును తడిగా ఉంచెదరు. దీని నెక్కవగ టార్పెటోలోను, జలాంతర్గాములచే పెట్టబడు మందుగనులలోను ఉపయోగించెదరు. ఇది తొందరగ ప్రేలునది యగుటచే తుపాకీలలో నుపయోగించరు. దీనిని జిలటిను అను పదార్థముతో కలిపి తుపాకీలందుపయోగించు తోటాలుగా తయారుచేయుదురు.

త్రయనత్రటులోలు:- (Tri-nitro-toluol. T. N. T.) ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన ప్రేలుగు పదార్థము. ఒక్కపోను బరువుగల యీమందు ప్రేలుటవలన పది

టన్నుల బరువు, పదిగజముల యెత్తున కెగిరిపోగలదు. ఈమందును లోహపుతోటా అలోనుంచినను లోహముతో సంయోగము చెందదు. దీనిని టార్పెటోలలో నెక్కువగ వాడుదురు. కొద్దిగ తుపాకులలో కూడ వాడుదురు.

టాలీను అను పదార్థమును ఇనుపసాత్రలలో గంధకనత్రికాస్థుములతో సంయోగము చెందునట్లు చేయుదురు. జిగురుగానుండు నీమందు ద్రవముపైని తేలును. పైనుండి యీద్రవమునుతీసి, ఆస్థుములనుండి శుద్ధిచేయుటకయి కాగుమన్న నీళ్ళతో శుభ్రము చేయుదురు. తరువాత నీ ద్రవము చల్లని నదిలో పోయుదురు. ఎరువనే యది స్పటికాకారము (Crystal) కలిగిన ఘనపదార్థముగా మారును. దీనిని మగల కడిగి శుభ్రము చేయుదురు. ఈమందు నొకచోటనుండి మరొకచోటికి ప్రయాణము, తేకుండ తీసికొని పోవచ్చును. ఈమందులోనికి తుపాకిగుండ్లను కొట్టినను పోలదు. అందుచే యుద్ధమునందు దీని యుపయోగ మెక్కువగా నున్నది.

3. పొగను కలుగజేయని మందులు.

యుద్ధమునందు సైనికులు తుపాకులను ప్రేల్చునప్పుడు మందు ప్రేలి పొగ నైనను, నిప్పురవ్వలనైనను కలిగించినచో సైనికుని ఉనికి శత్రువులు సులభముగా కనుగొనుటకు అవకాశము కలుగును. అందుచే పొగను గలుగజేయకుండ ప్రేలెడి మందులు చాల నవసరము. ఇట్టి మందులను తుపాకులలోను, ఫిరంగులలోను, పిస్తోలులలోను ఉపయోగింతురు. ఈమందు లన్నిటిని పొదుములుగా తయారుచేయుదురు.

బాల్లిస్టైటు (Ballistite):—దీనిని 1887 లో నోబెలు (Nobel) మహాశయుడు కనిపెట్టెను. నత్రిగ్గిసరిను, కొల్లోడిగును దూగిని బెన్జోలుతో సంయోగము చేసి దీనిని తయారుచేయుదురు. ఇది ప్రేల్చునప్పు డెక్కువగా ఉష్ణము కలుగుటచే నిది తుపాకిగొట్టములను తినివేయును. అందుచే దీనికిమారుగ కార్టెటులను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనికి వచ్చినది.

కార్డైటు (Cordite):—ఆంగ్లేయ సైన్యములు 1889 లో కార్డైటును పరిశోధించి గొప్ప పాత్ర పోషించినవి. దీనిని తయారుచేయుటకు 30 పార్ట్స్ నత్రోగ్లైసరిను, 65 పార్ట్స్ తుపాకిదూది, 5 పార్ట్స్ వాసులైనును రబ్బరునంబులలో చేతులతో కలుపుదురు. వాసులైనును కూడ కలుపుటచేత నీ మందు తుపాకిగొట్టములను తినివేయకుండనుండును. దీనిని అచ్చులలోనుండి లాగి త్రాడువలె తయారుచేయుదురు. ఈ త్రాడును చుట్టులుగా నైసను చుట్టుదురు లేక అవసరమగునంతటి ముక్కలుగా నైసను కోయుదురు. దీనిని యెక్కువగ తుపాకిలలోను చిన్న ఫిరంగులలోను ఉపయోగించుట.

సంయుక్త రాష్ట్రపు సైన్యపు మందు (U. S. Military Powder)

పసికీమాలిన దూదిని నత్రోకాల్లును కూడ కలుపుటచే నత్రోసెల్యూలోస్ వచ్చును. దీనిని మద్యసారము (Alcohol) నందు ముంచి మిద్యగా చేయుదురు. ఈ మద్యము ఒత్తిడియంత్రములలో దిమ్మలుగా చేసి త్రాడువలె లాగి ముక్కలుగా చేయుదురు.

1. పగిలగొట్టు మందులు (Blasting Explosives)

యధములందు వెనతిరిగి పరిపోవు సైన్యములు వంతెనలకు, భవనములను ఈ మందులతో పేల్చివేయును. కొండలనుగూడ, పెద్దవాళ్ళుచేగాని పగులగొట్టుటకు కూడ నీ మందులుపయోగించును.

డైనమైటు సంబంధములు:—నత్రోగ్లైసరినును రవానాచేయుట మిక్కిలి ప్రమాదకరమగుటచే నోబెలు మహాశయుడు దానికి ‘కీసెలుగూర్’ అను ఒక విధ మగు నిసుకమట్టినికలిపి ప్రమాదములేని ‘డైనమైటు’ అను మందును తయారుచేసెను. డైనమైటును తోటాలుగా చేయుదురు.

చెడ్డైటు (Cheddite):—ఈ మందును ‘స్క్రీము’ అను నతడు కనిపెట్టెను.

నియంత్రమును ఆముదముతో కలుపుటచేత నీమందు తయారగును. ప్రాంసులో ముదమునకు మారుగా కొవ్వనుపయోగించెదరు. దీనిని బాగుగాకలిపి కర్ర అచ్చులలో పెట్టి తోటాలుగా చేయుదురు.

అమోనియ నత్రీరమిశ్రితములు:—వీనిని 1885 లో ఫావియరు (Favier) కనిపెట్టెను. వీనిని మిక్కిలి చొక్కెలు, సురక్షితముగను నిర్మాణచేయవచ్చును. శాని యిషి కొద్దిగా తేమయిన్నను పనిచేయవు. వీనిని బొగ్గుగనులలో నెక్కువగా ఉపయోగించుచున్నారు. వీనిలో 'అమోనియ' (Ammonal) అను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనున్నది. దీనియందు 25 పాళ్ళు అల్యూమినియముపొడుము, మిగత పాళ్ళు అమోనియనత్రీతము, త్రియనత్రీలులోలు ఉండును. దీనినికూడ తోటాలుగా చేసి ఉపయోగించెదరు. వివిధదేశములలో వివిధమాలలు వేర్వేరు వీనిని ఉపయోగించుచున్నారు.

ఒత్తిడిబోపీలు. రగుల్చుమందులు, వత్తులు (Percussion Caps, Detonators, Fuzes.)

పైని వివరించిన మందులను ఉపయోగించు యుద్ధరీతికరములందుపయోగించు నప్పుడు, వానియందు నిప్పునుగలుగజేసి వానిని రగుల్చుట అవసరము. వాటినితెలుచియే ప్రేరేపింపు. వానిని రగుల్చుటకు ఒత్తిడిబోపీలను, రగుల్చుమందులను, వత్తులను ఉపయోగింతురు. వీనియందు సాధారణముగ రసఫల్మినేటు (Mercury fulminate) లేక సీసము అజైడు (Lead azide) అను రసాయనిక పదార్థముల నుపయోగింతురు. ఈ రెండునకూడ మిక్కిలి తొందరగా మందునట్టి పదార్థములే. రసఫల్మినేటు విషపదార్థమునుబట్టి, యెక్కువభారమును ముట్టేతనను, సీసము అజైడు యెక్కువయుపయోగములోనికి వచ్చుచున్నది. కొండలను బద్దలగొట్టుటకుపయోగించు పండులను రగుల్చుట, మిక్కిలి ప్రేరేపన డెటొనేటరులు కావలెను. చిన్నతొలుకలందు, ఫిరంగుల నును తీవ్రమైన రగుల్చుటకు ఉక్కురలేము. ఓడలనొడ నుపయోగించు పద్దతులకులయందు ముగ్గుర రగుల్చుటకు నిమ్యచ్ఛత్తి నుపయోగింతురు.

ఒత్తిడిబోపీలు:—ఇవియును లంకునా, పిర్లులులాగున మిక్కిలి తొందరగా పనిచేయుటకు ఉపయోగించెదరు. ఈ బోపీలలో సాధారణముగ రసఫల్మినేటు, పొటాసియ

కలరేటు (Potassium Chlorate) దూఁటిమొలి గంధకీదము (Antimony sulphide), గజపొడియొక్క మిశ్రణము నుపయోగింతురు. ఈ టోపీలను పలుచని గిళేతోగాని ఇత్తడితోగాని చేయుదురు. వీనియందుండు మందు వడ్లగి జలలో కలము బడవుచున్నప్పుడే యుండును. ఇంతకంటె నెక్కువమందును దట్టించిచో నానిని డెటొనేటరులందురు.

రగుల్చు మందులు:-(Detonators) రగుల్చుమందులను మందుగుండు సామగ్రిలను రగుల్చుటకైగాక ప్రేల్చుటకే యెక్కువగా నుపయోగింతురు. అందుచే వీనికి టోపీలకంటె యెక్కువ ప్రేల్చెడిశక్తి యుండవలెను. 80 పాళ్ళు రసఫల్మినేటును 20 పాళ్ళు పొటాసియముహారితుమును కలిపి రాగిగొట్టములలో దట్టించెదరు. కాని కొన్ని ఫ్రెంచివారి రగుల్చుమందులలో రసఫల్మినేటునుమాత్రమే యుపయోగించుచున్నారు. కొన్నిటియందు టి. ఎన్. టి. (T. N. T.) మందును మందు దట్టించి దానిమీద రసఫల్మినేటును దట్టించెదరు ఇందు ఫల్మినేటు టి. ఎన్. టి. ని ప్రేల్చును. టి. ఎన్. టి. తోటాను ప్రేల్చును. సత్క్రియశక్తిగల మందులను, అమోనియసత్క్రియశక్తిగల మందులను ప్రేల్చుటకు రగుల్చుమందుల నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు.

డెటొనేటరును వెలిగించుటకు అందు ఒక వత్తిడి ఉంచి గొట్టమును దట్టించుదురు. ఈ వత్తిడినంటించినచో డెటొనేటరు ప్రేలి మందు వెలిగించును. కాని నేడు విద్యుత్తుచే డెటొనేటరును రగిలించువద్దతి ఉపయోగములో నున్నది. డెటొనేటరు నందు రగిలించుటకైగలముక్క-కొర్రెలను బిగించును. ఈ సెడు కొర్రెలను పుష్కల కొర్రెలముందును. తగెలలోనుండి యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన విద్యుత్తును (కొన్ని వందల వోల్టులయొత్తిడి యుండవలెను) పంపింపబడు కొర్రెలపై పుష్కల మెరుపు (Spark) కలుగును. ఈ మెరుపు డెటొనేటరును రగుల్చును. పుష్కలముతగెల నుపయోగించినచో రెండు లేక మూడు వోల్టుల (Volts) ఒత్తిడికలిగిన విద్యుత్తు సరిపోవును. విద్యుత్తుచే రగుల్చబడు డెటొనేటరులను బాగుతుగాకలదును, అందుననే కొర్రెలమీద తువ్వకలంనును ఉపయోగించుచున్నారు.

వత్తులు (Fuzes)

భద్రమగు వత్తులు (Safety-fuzes):—చేతితో వినరెడి బాంబులు (Hand-granades) వీనినెక్కువగా నుపయోగింతురు. వత్తినంటించిన తరువాత కొంత కాలమువరకును డెటోనేటరును పత్తి చేల్చును. అమోనియస్ఫురితిము (Ammonium Phosphate) నందు ముంచిన నారతో ఈ వత్తులనుచేసి వీని యందు తుపాకిమందు న్నంచెదరు. ఈ వత్తులు సముపచూనక రెండడుగులు పొడవు కాలును. వీనిని గీటెలడుగునకూడ కాలునట్లు చేయుదురు. మిక్కిలి నెమ్మదిగా కాలుటకు సూరేకారమునందు ముంచిన నూలువలెనవి నుపయోగించెదరు.

గుల్లలలో నుపయోగించు వత్తులు (Shell fuzes):—వీనియందు కాలమితి వత్తులనియు, ఒత్తిడివత్తులనియు రెండురకములు గలవు. (Time fuzes & Percussion fuzes) తుపాకి పీల్చినవెంటనే గుల్లలొని కాలమితివత్తి అంటుకొనును. ఈ వత్తి పూర్తిగా కాలననికి గుల్ల కొంతదూరము ప్రయాణముచేయును. వత్తి కాలి పోయి కెనుకభాగమందొన్న మందును రగిల్చి గుల్లను ప్రేల్చును. అందుచే గుల్ల తుపాకిని విడిచినకొంతకాలమునకు పోయిను. ఇది ఒత్తిడివత్తు అమర్చిన గుల్లలు ఏదైనవస్తువునకు తగులువరకును ప్రేలవు. కొన్నిగుల్లలలో రెండురకముల వత్తులను కూడ నమర్చుదురు.

నౌకాదళము

(NAVY)

నౌకానిర్మాణము:—ఈయధ్యనముయములందు మాత్రమే కాక శాంతినమయము లందును మానవజాతికమూల్యమైన సహాయముచేర్చుచున్న నౌకలనిర్మాణము తెలిసి కొనదగినదే. మానవునిబుద్ధి వికసించినకొలదికి నౌకానిర్మాణము అభివృద్ధిపొందనది. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి జరిగినకొలదికి నౌకానిర్మాణమును కొత్తమాడ్పులు జరిగినవి.

క్రీస్తుపూర్వము 3000 సంవత్సరములనాడే హిందూదేశము, ఈజిప్టుదేశము గ్రీసుదేశము నౌకాయానమునందు ప్రాముఖ్యము పహించినట్లును వర్తకవ్యాపారములు సాగించుచుండినట్లును నిదర్శనములనేకములుగలవు. అయినను ప్రాచ్యదేశములకంటె పాశ్చాత్యదేశములందే యీ నౌకాయానమెక్కువగా జరిగినట్లును, అందభివృద్ధియు గూడ సచ్చటనే యెక్కువగా జరిగినట్లును నిదర్శనములు కానవచ్చుచున్నవి. అదియందు చెక్కల నౌకదాని ప్రక్క నౌకదానిని బిగించి లోనికి నీటినిరాకుండజేసి నీటిపై తేలు నట్లు చేయుటయే ముఖ్యాశయముగా నుండినది. రాసురాసు పెద్దపడవలనుకట్టి వాని నేదిశకుపోవలెనన్న నాదిశకు పోవునట్లుచేయుటకు చుక్కనియు, వేగముగాపోవుటకు తెరచాపలును తెల్లను అమర్చబడినవి. సుమారు పదునేడవ శతాబ్దముధ్యమవరకు నౌకానిర్మాణమిస్థితియందే యుండిపోయినది. 1782లో బ్రిటిషువారి యధికారములో నున్న జిబ్రాల్టరు నాక్రమించుటకు స్పెయినువారు దండెత్తవచ్చును, బ్రిటిషువానలపై ని మరభిరంగులను తుపాకులను కాల్గిరి అనాటికింకను నౌకలన్నియు చెక్కలచేతనే చేయబడియుండుటచే, సుళువుగా బ్రిటిషువానలు తుపాకీగుండ్ల కాహుతియైపోయినవి. ఈ యువద్రవమే నౌకానిర్మాణాభివృద్ధికి మూగదర్శకమైనది. కట్టతోచేయబడిన నీ యోడలకు పై భాగమున నినుపరేఖలు బిగించుట ప్రారంభించిరి. అధునికయుద్ధపరికర ముల ధాటికి నిలబడుట కిప్పుడు ఉక్కురేఖలతోనే యోడలను నిర్మించుచున్నారు.

ఓడలన్నియు నుక్కుచేత నొకే యుద్ధంలో చేయబడినను, ప్రత్యేకవ్యవస్థల రూపు రేఖావిలాసములందెంతవ్యత్యాసముండునో యంతటిభేదము వీనియందును కాన్పించును. మానవునికి వెన్నెముకనుబట్టి యస్థిసంజరమంతయు నేవిధముగా నమర్చబడినదో, అటు లనే యోడకుగూడ నొక యిహపదమాలమునుబట్టిబడియుండును. దీనిని కీలు అందురు (Keel). దీని నాధారముగానుంచుకొని యరుప్రక్కలను ప్రక్కయెముకలవలె నుక్కుచేతులను విగింతురు. వీనిపైని ఉరభాగమంతయు పూర్తిచేయబడును. ఓడపై ముందుభాగములో ఓక్కిలి యెత్తైనగది యొకటియుండును. దీనిని బ్రిజ్జియందురు. ఇందు నౌకాధికారియుండును. నౌకాధికారి దూరదర్శనితో చూచుచు నోడను సరియైన మార్గములో నడుపుట కాజ్ఞలనొసంగుచుండును. ఈ గదియొద్దనే లంగరులను వేయు చక్రముగూడ నుండును. నౌకాధికారియొక్క గదియే ఓడకంతకు నెత్తైన భాగము. ఇచ్చటనుండి అరుమైళ్ళ దూరమువరకు చుట్టును చూడవచ్చును. ఓడమధ్య భాగమునందు కొంచెము క్రిందుగా నొకగదియుండును. ఇచ్చట రెండవ నౌకాధికారి యుండును. పెద్దనౌకాధికారి యాజ్ఞలను సరిగా నమలుజరిపించుటయే యితినిపని. ఓడ కడుగుభాగమున ఎంజినుగదియుండును. ఇచ్చటనే యోడను నడుపుటకు కావలసిన యంత్రములనన్నిటిని యనుర్చుదురు. ఈ యంత్రములయొక్క ముఖ్యకర్తవ్యము ప్రొపెలరను పెద్దచక్రమును త్రిప్పుటయే. మనము నీటియందీదునప్పుడు చేతులతో నీటిని వెనుకకుత్రొసి ముందులకెల్లుపోవుదమో అట్లే చక్రము తిరుగుచు నీటిని వెనుకకు త్రొక్కుచుండుటనే నోడను ముందుకు పోవునట్లుచేయును. ఎంజినుగదికి ప్రక్కగా పిద్యచ్చక్రికలగజేయు యంత్రములచే నమర్చబడిన మరియొక గదియుండును. నావికులకును ప్రయాణికులకును సౌకర్యములుకూర్చు వంటగదులును పడకగదులును ననేకములుండును. ఓడ పై భాగమునందు జాతీయజెండా నెగురవేయుట కొక యెత్తైన స్తంభమొకటి యుండును. అసాయస్థితియందు ప్రాణములను రక్షించుకొనుటకు చిన్న పడవలు కొన్ని యోడమీదకు వుండును. యుద్ధగామమీద పెద్దపొత్తి బులుసు, అధునిక యుద్ధపద్ధతుల నెగుర్కొనుటకువలయు పరికరములనుగూడ నమర్చుదురు.

ఓడల నశామములేకుండ నడుపుటకు నౌకాధికారిగదియందు వ్రేలాడగట్టబడు పటములే మార్గదర్శములు. ప్రపంచమునంతయు చూపుపటమొకటియు, వివిధదేశములను చూపుపటములుకొన్నియు నుండును. ఇవికౌశాధికారి కంతముఖ్యమైనవికావు. సముద్రములను జూపుపటములే యెక్కువ యుపయోగకరమైనవి. ఈపటములమీద సంకుచిత సంజ్ఞాపూర్వకమైన గుర్తులతో ననేకవిషములు తెలుపబడియుండుటచే నందరకు నివిసులభముగా బోధపడవు. ఈ పటములనన్నిటిని లండనునందలి హైడ్రోగ్రాఫిక్ డిపార్టుమెంటు వారతిజాగ్రతతో ప్రతిసంవత్సరమును సరిచూచి యనసరమగుమార్పులను చేయుచుందురు. ఈ పటములమీద భూగోళమునంతయు నడ్డముగా కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజించెదరు. వీనిని అక్షాంశరేఖలందురు. ఇట్లే నిలువుగా కూడ కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజింతురు. వీనిని తులాంశరేఖలందురు. కావున భూగోళముపై నున్న నేస్థలమునైనను నచ్చటి యక్షాంశ తులాంశరేఖలచే గుర్తించవచ్చును. కొన్నిపటములమీద భూమియొక్క అయస్కాంతాకర్షణశక్తుల వ్యత్యాసములును, బొగ్గుదొరకు స్థానములును, పెలిగ్రాఫుస్ట్రేషనులును గుర్తింపబడియుండును. కొన్నిపటములమీద సముద్రములయొక్క ప్రత్యేకగుణగతములు గుర్తించబడియుండును. అనగా నెచ్చటెచ్చట సముద్రమెంత లోతుకలిగియుండునో, ఎచ్చట పర్వతములుగాని మెరక ప్రదేశములుగాని, దీప్తస్థలములుగాని కలవో చూపబడియుండును. కొన్నిటిమీద ప్రపంచమునందలి నౌకాశయము లన్నిటినిచూపి వానిసౌకర్యములను తెలుపుటకు కొన్నిటిమీద కేబుల్త్రులందేసముద్రములలోనెట్టి వాతావరణ పరిస్థితుల మార్పులుకలుగునో గుర్తింపబడియుండును. ఈ పటముల సహాయము ఓడనుచడుపుట కెక్కువగానవసరము.

ప్రతియోడమీదను శబ్దకమరు (Sounder) యంత్రమొకటి యుండును. దీని వలన సముద్రముయొక్కలోతును కనుగొనవచ్చును. సముద్రమునందలి మెరకప్రదేశములను దీనిసహాయముచే కనుగొని యోడకచాయము తొలగించవచ్చును. ఓడయొక్క నేగమనుకనుగొను యంత్రముకూడ యొకటి ప్రతియోడపై నుండును. ఈ

యంత్రమును ఓడయడుగు భాగమందమర్చుదురు. దీనియందొక చక్రముండును. ఇది నీటియందు మునిగియుండును. ఓడయొక్క వేగ మెక్కువైనకొలది నీచక్రముకూడ నెక్కువవేగముతో తిరుగుచుండును. ఈ చక్రము నిఘనమున కెన్నిసార్లు తిరుగు చున్నదిని భ్రమణమాపకము (Counter) నుండి తెలిసికొనవచ్చును. దీనినుండి ఓడ యొక్క వేగమును లెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టుటకూడ నవసరములేకయే గడియారము మీదముల్లు కాలమునుచూపునట్లందును ఓడయొక్క వేగమునుచూపు గడియార మొకటి యుండును. వేగమును తెలిసికొను యంత్రముగలిగినచక్రము తిరుగుటచేత క్షణమో యను విద్యుజ్వలకయంత్రమును విద్యుత్తు పలుకుచుండును. ఈ విద్యుత్తుయొక్క ఒత్తిడిశక్తి (వోల్టేజి Voltage) యొక యంత్రమునందు చూపబడును. వేగ మెక్కువైనకొలదిని వోల్టేజి, కూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ వోల్టేజి, ననుసరించి యాయంత్రముమీదనే వేగముకూడ గుర్తింపబడియుండును. అందుచే దీనిని చూచినవెంటనే వేగము తెలిసికొనవచ్చును.

దిక్సూచి (Compass) యొకటికూడ ప్రతియోడపై నుండును. ఇందొక చిన్న అయస్కాంత మొకముల్లుమీద స్వేచ్ఛగా తిరుగుచుండును. ఎల్లపుడు నీసూచుటూరాయి ఉత్తరదక్షిణములనుమాత్రమే చూపును. అందుచే ఓడ యెచ్చటనున్నది దిక్కులను తెలిసికొనుటకును తానే దిశయందు పోవుచున్నదియు సులభముగా తెలిసికొనుటకును వీలుగానుండును. దిక్సూచిమీద మరియు యితర అయస్కాంతశక్తులును పనిచేయకుండునట్లును కెరటములచే ఓడ ఊగునప్పుడు దిక్సూచి కదలకుండునట్లును తగు నేర్పాట్లన్నియు చేయబడియుండును. ఇకనుండియవ శతాబ్దమందలి యోడలకును గలి శతాబ్దమందలి యోడలకును వ. ఖ్యమైన భేది మొకటి గలదు. నేటి నౌకలన్నిటి మీదను నిస్తంత్రి (Wireless) వాహనములు ఉన్నవి. ఈయంత్రములు ఓడల కనేక విధములుగా నుపయోగపడుచున్నవి. ఓడ యోసముద్రమోదున్నను స్వదేశపువార్తలును, ప్రపంచపువార్తలును తెలిసికొనవచ్చును. ఓడ కనయాము గలిగినప్పుడు వెంటనే దగ్గరనున్న నౌకాశయమునకు నిస్తంత్రిద్వారా వార్తను తెలిపి సహాయమును పొంద

వచ్చును. యుద్ధనౌకలు ప్రతినిమిషమందును స్వదేశమునుండి ప్రభుత్వమువారి ఆజ్ఞలను తెలిసికొనుచు, అందుల కనుగుణముగా యుద్ధమును చేయవచ్చును.

ఆధునిక యుగమున, నౌకలయం దుపయోగించు యంత్రముల యందును, నౌకలమీది ఫిరంగులు మొదలగు ఆధునిక యుద్ధపరికరములను అమర్చుటయందును, ఎక్కువగా సభివృద్ధి జరిగినది. అందుచేతనే యాధునిక యుద్ధములందు నౌకలయొక్క యుపయోగ మెక్కువైనది. నౌకలయందలి యంత్రబాహుళ్యమును వీలగునంతవరకు తగ్గించుటయు, వాని సమర్థత నెక్కువచేయుటకై ఆవిరియొక్క ఒత్తిడి శక్తిని ఉష్ణోగ్రతను యెక్కువగునట్లు చేయుటయు ముఖ్యముగా నంశములు. అందుల కెక్కువ ఒత్తిడిశక్తిని ఉష్ణోగ్రతను భరింపగల్గు లోహములచే యంత్రములను చేయవలెను. ఈయొత్తిడిని, ఉష్ణోగ్రతయు హెచ్చించుటకు శాస్త్రపరిశోధనలు జరిగినవి. వీనిఫలితముగ, నేడు 300 నుండి 600 పౌనులవరకు ఒత్తిడిశక్తి నెక్కువచేయగలిగిరి. ఉష్ణోగ్రతను 700 డిగ్రీల (ఫారన్ హీటు) నుండి 850 డి. వరకు హెచ్చించిరి. ఇందు మూలముగా యంత్రముల యశ్వజవము (Horse Power) 60,000 వరకు హెచ్చినది. అందుచేత నౌకల వేగమును హెచ్చినది.

పందొమ్మిదవ శతాబ్దము కంటే నిరుపదియవ శతాబ్దమునందు యుద్ధనౌకల నిర్మాణము మిక్కిలి యుత్కృష్ట దశయందున్నది. ఈశతాబ్దమునందు విమానముల నెక్కువగా యుద్ధములందుపయోగించుచుండుటయే యిందులకు కారణము. విమానముల మీదనుండివేయు బాంబుల కాహుతి కాకుండునట్లుగ నౌకానిర్మాణమునందు మార్పులు చేయవలసిన యవసర మేర్పడినది. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామము తరువాత నౌకావిషయమై వివిధదేశములకు జరిగిన ఒడంబడికల ననుసరించి నౌకలన్నియు వివిధమగు తరగతులుగా విభజింపబడుటయు నేయే దేశము తెన్నినౌకలను నిర్మించుకొనవచ్చు ననెడి విషయమును నిశ్చయించుటయు జరిగినది. అందుచే నౌకానిర్మాణము మిక్కిలి బహుళమైనది. పైయొడంబడిక ననుసరించి నౌకలన్నియును యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రోయరులు, జలాంతర్గాములు, చిల్లరపడవలు అని విభజింపబడినవి.

వివిధరకముల యుద్ధనావలు.

నౌకా యుద్ధమునందు జయమును చేకూర్చుటకు ముఖ్యమైనవి యుద్ధనౌకలు. ఒక్కొక్క యుద్ధనౌకను నిర్మించుటకు సుమారుగా, కోటిరూప్యముల వరకును ఖర్చు గును. కాని యంతభర్చువెట్టి నిర్మించిన యుద్ధనౌక మిక్కిలి సుభువుగా నొక బార్బె డొకాహుతియై పోవుటకు అవకాశము కలదు. ఐనను విశాలమగు సామ్రాజ్యములు కల్గియున్న దేశము లన్నిటికిని యుద్ధనావలు లేనిచో సామ్రాజ్యములు శిథిలములై పోవును. అందుచే మేధావులగు శాస్త్రజ్ఞులు తమ విజ్ఞానమునంతయును నౌకానిర్మాణమునందు ధారవోయుచున్నారు. యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు తమకాలయు సంతయు నుపయోగించుచున్నారు. యంత్రజ్ఞులు తమ జవసత్వములను వెచ్చించుచున్నారు. నౌకా నిర్మాణమునందు ప్రతి సముద్రమునందును, ప్రతి విషయమునందును యంత్రజ్ఞుల మత్యవసరము.

యుద్ధనావలు :- (Battle-Ships) యుద్ధనావలమీద మిక్కిలి పెద్దవియు తీవ్రమైనవియునగు ఫిరంగుల నమర్చవలెను. విమానదాడులధాటి కానునట్లు మిక్కిలి దళసరైనవియు బరువగునవియునగు నినుపరేఖలను బిగించవలెను. ఎక్కువవేగముగల విగానాండునట్లు నిర్మించవలెను. పెద్దతుపాకులను, దళమును నినుపరేఖలను బిగించినచో ఓడయొక్క బరువుకూడ నెక్కువగును. బరువెక్కువైనచో నావనడుపుట కెక్కువ తీవ్రముగ యంత్రముల నుపయోగించవలెను. యంత్రము లెక్కువైనచో స్థలమెక్కువగును ఓడవలెను అందుచే యుద్ధనౌకానిర్మాణ మొకగొప్ప సమస్యయైంది. ఇదిచే నీపై మూడువిషయములచుగూడ సమకూర్చవలెనన్నచో ఓడలు మిక్కిలి పెద్దవిగా నుండవలెను. ఇవి నౌకావిషయపు ఒడంబడికలచే విధిపబడిన నిబంధనల ననుసరించి 35000 టన్నులనుదాటుటకు వీలులేదు. అధిమాత్రమేకాక ప్రపంచమునందున్న నౌకా శిక్షణ, లభ్యతకి కోర్కెలుగా నుండవలెను. నౌకా నిర్మాణశాలల (Docks) కంటె పెద్దవిగా నిర్మించుటకు వీలులేదు. అప్పుడప్పుడు పెద్దనదులలోనికి పోవుట్లు కూడ నుండవలెను. ఈ విషయములన్నియు పరిగణించవలసియుండుటచేత నె కలయొక్క పరి

మాణముల నిచ్చవచ్చినంతగా హెచ్చించుటకు వీలులేదు. ఓడయొక్క బగువెళ్ళ వైనకొలదిని వేగముతగ్గుచు. అయినను యుద్ధనౌకయందు ఆత్మరక్షణకొరకు పెద్దవగు తుపాకుల నమద్దుట అవసరము. ఓడయందు మంచుగుండునామాగుళిలు నిలవచేయు భాగములును, తుపాకులకునుగను సందజేయుభాగములును ఓడను నడుపుయంత్రము లును మిక్కిలిదగ్గరగా ఓడయందమర్చి వానికిచుట్టును మిక్కిలి దళమైన ఉక్కురేకు లను బిగింతురు. ఇవి 14 అంగుళముల దళసరియుండును. ఈ రేకులపై భాగము గట్టిగా నుండునట్లు ప్రత్యేకముగా చేయుదురు. పోలిభాగము కొంచెము మెత్తగానుండును. అందుచే బాంబులు తగిలినను ఈ రేకులు తొందరగా పగులవు. ఓడయందు ముఖ్య మగు తదితరస్థలములకుకూడ నిట్టిరేకులనే రక్షణార్థము బిగింతురు. ఓడయందంతటికి కీలును రక్షించుట కష్టము. కాని ఈ భాగమును రక్షించుట యెక్కువగా నవసర మైనదికాదు.

క్రూజరులు (Cruisers) :—యుద్ధనౌకలకును యుద్ధకూర్చిదగులకును నిర్మాణమునందు కొంతభేదముండెడిది. యుద్ధనౌకమీదనుండునంతటి పెద్దతుపాకులే యుద్ధ క్రూజరులమీదకూడనుండును. కాని యుద్ధక్రూజరు లెక్కువవేగముగా పోగలుగును. నేడు యుద్ధనౌకలకును, యుద్ధక్రూజరులకును నిర్మాణమునందేమియు వ్యత్యాసముం డుటలేదు. యుద్ధక్రూజరులతరువాత గమనింపవలసినవి క్రూజరులు. వీనిని కట్టుట యందు మిక్కిలి దళసరియైన ఉక్కురేకుల నుపయోగించరు. అందుచే వీని యెక్కువ వేగముగా పోగలుగును. నౌకానౌకమువేళపు నొడంబడిక ననుసరించి బ్రిటిషుక్రూజరులు 10,000 టన్నులకంటె నెక్కువగా నుండకూడదు. వీనిమీద నెనిమిదంగుళముల తుపాకులకంటె పెద్దవియుండరాదు. వీని వేగము గంటకు నలుబదినుండి యేబదివైపు వరకునుండును. క్రూజరులకు నావికాసంబంధముగు పనులన్నిటికిని పనికివచ్చునట్లుగా నిర్మించెదరు. సమద్రపురహదారులమీద గ నీతిరుగుటయు, వర్షకపుటోడలకు సహాయముగాపోవుటయు, శత్రునౌకలను వెదకుటయు మొదలగుపనులన్నియు క్రూజరులు నెరవేర్చగలుగును. క్రూజరులమీద విమానములను కొనిపోవుటకూడ వీలుగానుండు

నల్లప్పుడు నిర్మించుచున్నారు. కూజరులమీద సమర్థితుపాకులనుమారుగా విమాన విధ్వంసకతుపాకుల సమర్థితుతో సవి విమానవిధ్వంసకనౌకలుగా మార్చివును. విమాన ములనుండియు శత్రునౌకలబారినుండియు నౌకాశ్రయములను రక్షించుటకై విమిక్తిలి యుపయోగముగానుండును.

డిస్ట్రాయరులు ;— (Destroyers) నౌకాబలమునందంతటికిని మిక్కిలి కష్టమైన కనులను నెరవేర్చునవి డిస్ట్రాయరులు. వెనుక టార్పెడోపడవలను ముంచుట కుపయోగించిననౌకలే నేడు డిస్ట్రాయరులుగా మారివి. ఇవి టార్పెడోపడవలను వెదక ముంచుటయేకాక, శత్రువుల డిస్ట్రాయరులను వెదకిముంచుటయు జలాంతర్గాములను తరుముటయు మొదలగు పనులనేకములు చేయగల్గును. నేటి డిస్ట్రాయరు లన్నిటి యందును టార్పెడోగొట్టముల సమర్థులున్నారు. ఈ గొట్టములను నాలుగులేక అయిదంటిని యొకజతగా సమర్థుదురు. ఇవి మిక్కిలి పెద్దగానుండుటచే యెక్కువ నాశనమును చేయగలవిగానుండును. నౌకాయుద్ధమునందు శత్రువుల నౌకలనుండియు, జలాంతర్గాములనుండియు విడువబడు టార్పెడోలబారినుండి యుద్ధనౌకలను రక్షించుటకుకూడ డిస్ట్రాయరు లుపయోగించును. డిస్ట్రాయరులకు గంటకు నలుబదిమైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముండుటచేత పెద్దయుద్ధనౌకలవట్టునుకూడ ప్రక్షిణము చేయగలవు. తమ యుద్ధనౌకలు పారిపోవలసివచ్చినచో, తరుముకొనవచ్చి శత్రువుల యుద్ధనౌకల మీద డిస్ట్రాయరులు టార్పెడోలనుపడచి వానినొక కభ్యంతరములు కలిగించును. డిస్ట్రాయరులు చిన్నవగుటచేతను, వేగమెక్కువగుటచేతను యుద్ధములం దెక్కువ యుపయోగముగానున్నవి. బ్రిటిషువారు డిస్ట్రాయరులను సముద్రములందు గస్తీ తిరుగుటకును, వర్తకపుటోడలకు సహాయముగా పోవుటలను యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. డిస్ట్రాయరులను నిర్మించుటయందు మిక్కిలిదశసరియగు నుక్కురేకుల నుపయోగించరు. వీనియందు టార్పెడోగొట్టములుగాక నాలుగునుండి యనిమిదివరకు 47 అంగుళముల కాలిబరుకల్గిన తుపాకుల సమర్థులు. వీలగునంతవరకు అసవసరమైన బరువును తొలగించి మిక్కిలి సమర్థతగల యుద్ధముల నుపయోగించుటచేత వీనివేగ మెక్కువగానున్నది.

గస్తీపడవలు :— (Patrol Boats) గస్తీపడవలు యుద్ధనావలన్నిటికంటెను మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి 59 నుండి 81 అడుగుల పొడవుమాత్రముండి యెక్కువ వేగముతో పోగలుగును. వీనియందు టార్పెడోలు, లోతుబొంబులు (Depth charges) మిషనుతుపాకులు, పొగతెరలను కలుగజేయు పరికరములును ఉండును. ఇట్టి పడవలను మిక్కిలితొందరగా తయారుచేయుటకు వీలగును. ఇవి సముద్రతీరములందు గస్తీతిరుగుచు, జలాంతర్గాములను, శత్రునావలను కనిపెట్టుచుండును. అందుచే యుద్ధనావలకు చాలవరకు పని న్నడును.

మండగనులను పెట్టునావలు, మందుగనులను తుడిచివేయునావలు, తోడ్పాటు పడవలు, వలలనువేయునావలు, మోటారుటార్పెడో పడవలు, మొదలగుచిన్నరకపునావలనుకూడ యుద్ధములందుపయోగింతురు. వానిపేర్లే యపిచేయు పనులను తెలియపరచును.

ఇవిగాక ముఖ్యముగా మూడురకముల నౌకలనుకూడ యుద్ధములలో నుపయోగించెదరు. వీనిలో మొదటివి మానిటరునౌకలు. పెద్దకోటల నెదుర్కొనుటయే వీని ముఖ్యకర్తవ్యము. వీనిమీద నొకటిలేక రెండుతుపాకులుండును. వీనికి వేగము ముఖ్యముకాదు. బరువు తక్కువగానుండుటచేత నివి సముద్రపుటొడ్డుదగ్గరకు పోగలుగును. రెండవరకపునౌకలు తుపాకీపడవలు (Gun Boats). వీనియందు తేలికతుపాకులొకటి లేక రెండుకంటె ఎక్కువగానుండవు. ఇవి ముఖ్యముగా పెద్దనదులయందు గస్తీ తిరుగుట కుపయోగించును. మూడవరకపుపడవలు సర్వేపడవలు. ఈ పడవలు సముద్రమందలి లోతుపాతులను, మంచిచెడ్డలను, వాతావరణపరిస్థితులను గమనించుచుండును. వీని సహాయముచేతనే సముద్రములసంగతులను తెలియపరచు పటములను తయారుచేయుదురు.

విమానములను కొనిపోవు నౌక :— (Aircraft carrier) యుద్ధములందు విమానముల యుపయోగమెక్కువై సత్యమైనచో, అవసంప్రసన్నము విమానములను సరఫరాచేయుటకు, విమానములను కొనియెడి పెద్దనౌకలు నిర్మింపబడినవి. సాధారణపుటోడలకంటె నివి మూడింతలుండును. ఇట్టి యోడనుకట్టుటకు సుమారు ఐదువేల

లక్షలరూపాయలు ఖర్చవును. ఈ ఓడలయొక్క వినియోగముంతయు (Deck) పేరు చెక్కతో చేయబడును. ఈ ఓడ యొక్క విమానపుకోటయని చెప్పవచ్చును.

ఈ ఓడలు నడుపుటకు సుమారు 1400 మంది నావికులుండును. ఇందు నూరు గురుమార్త్రము య రితేరిన విమానచోదాలు (Pilots). ఒక్కొక్క ఓడమీద 60 మొదలు 90 వరకును విమానములను తీసికొనిపోవచ్చును. మిక్కిలి చిన్నవగు విమానములలో నొక్కడే విమానచోదకుడుండును. ఈ చిన్నవిమానము లెక్కువవేగముకల విగానుండి రక్షణపనుల కొపయోగించును. వర్షము వచ్చినను ఎండవచ్చినను, పెరుగాలి వీచిననుగూడ నీ విమానములు ఆరుబయటనేయుండును. విమానములన్నియు రెండు మూడు నడునలలోనుండును. ఒకదానివెనుక మరియొకటి యుద్ధపై వికలవలెనుండును. విమానములకుమధ్య త్రాడులనుకట్టి యుంచుదురు. అనగా ప్రతి రెండుత్రాడులమధ్య నొక్కొక్క విమానముండును.

పై కెగురుట కవసరమువచ్చినప్పుడు, విమానము ప్రేకలను తీసివేసి ఎంజనులను మార్త్రము సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. బయలుదేరుట కాజయైన తిత్తణమే విమానము 800 అడుగులదూరము పరువెత్తి యాకాశములోని కెగిరిపోవును. దానివెంటనే మరి రొక విమానము పరువెత్తి యెగిరిపోవును. ఇట్లుకదానివెంటబడి మరియొకటి యెగిరిపోవును. ఇట్లు ఓడమీదకుదిగు విమానములుగూడ నొకదాని వెనువెంట మరియొకటి దిగును. కొద్దివిమానములలో 60 లేక—70 విమానము లొకదాని వెనువెంటబడి యోడమీదకు దిగును. మిక్కిలి పెరువగుట్టున. ఓడమీదకుదిగు విమానములకు, దిగునప్పు డపాయము కలుగకుండ నోడమీద విమానవిషయములలో నిపుణుడగుచోదకు డొకఁడు నిలుపబడి రె ముచేతులయందును రె ము పనుపుపచ్చని జెండాలు నూపుచుండును. ఈ జెండాలసంజలసహాయముచే విమానము, అపాయముచేకండ ఓడమీదకు దిగగలుగును. విమానము 300 అడుగునియెత్తునొండి జెండాలును చూచుచుండును. పరిమాణ మెక్కుడవేగముతో దిగుచున్నచో, సెట్టచున్న విమానము జెండాలు నొకదానికొకటి అగులనల్లాడించును. వెంటనే విమానచోదకుడు సహించి వేగమును

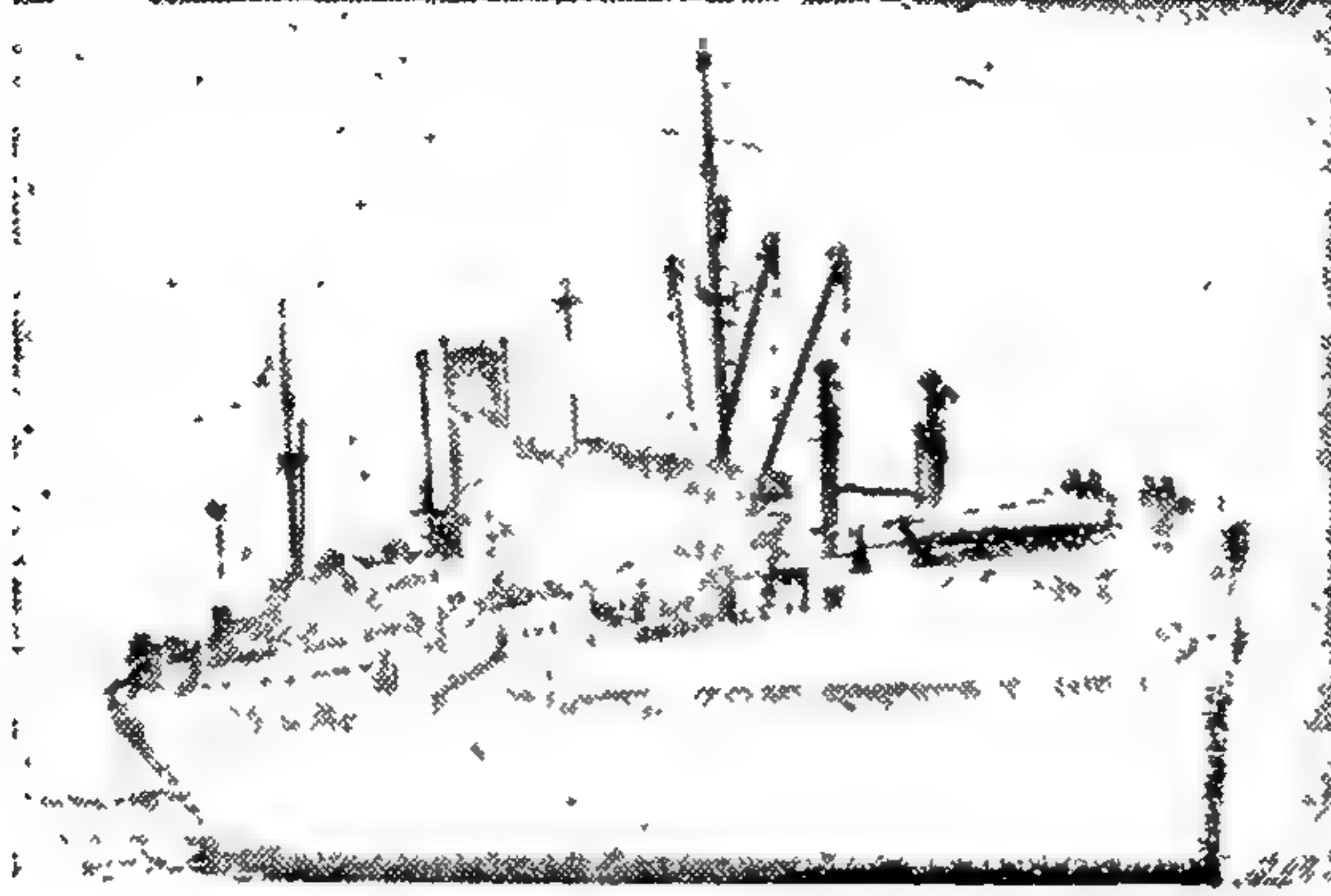
తగ్గించును. విమానము సరియగువేగముతో దిగుచున్నపు డొకజెండాను తన కంఠమున కడ్డముగానుంచుకొనును. వెంటనే చోదకుడు యంత్రముల నాపుచేయును. విమానము క్రమవసరగా ఓడమీదకు దిగును. ఈ సంజ్ఞ లనిచ్చుటయు, విమానములు దిగుటయు మిక్కిలి చురుకుగా జరిగిపోవును. విమానములు దిగునప్పు డోడప్రక్కనే సముద్రములో మరియొక చిన్నపడవ సిద్ధముగానుండును. ఇంకొక నైర్దుడుచు కొద్దిమంది నావికులును ఉండురు. ఏ కారణముచేతనైనను విమానము సరిగా ఓడమీదకు దిగ జాలక సముద్రముమీదకు దిగినచో నీచిన్నినావ వెంటనేరక్షణనిమిత్త ముచ్చటకుపోవును. ఈ విమానములను కొనిపోవునొకకు 1000 గజములదూరములో డిస్ట్రీయరులుకూడ రక్షణకొరకు లోడ్పాలుగావచ్చుచుండును. ఓడమీద ఛాయాచిత్రములను తీయువాడొకడు విమానములు దిగునప్పుడు సిద్ధముగానుండును. దిగునప్పు డేదైన నొక విమానము పొరపాటొనర్చినచో నితడు వెంటనే ఛాయాచిత్రమును తీయును. ఈ చిత్రములను చోదకులు పరిశీలించి ముందట్టి పొరపాటులురాకుండ జాగ్రత్తపడుదురు. విమానములన్నియు దిగినతరువాత నోడమీద సిద్ధముగానుండు యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు విమానముల యంత్రములన్నిటిని పరీక్షించి, లోటుపాటులను సరిచేసి, యంత్రములన్నిటి యందును కందెనవేసి, పెట్రోలునుంచి, మరల ఎగురుటకు విమానములను సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. ఈ విమానముల శొక్కోదాని శొక్కోక్కనిర్ణీతకార్యముండును. కొన్ని పొగతెరలను వేయుటకుపోవును. కొన్ని బాంబులను వేయును. కొన్ని శత్రువులవిమానములతో పోట్లాడును. విమానములను కొనిపోవు నిట్టనొకలు యుద్ధసమయములందు తత్వంతయవసరము.

యుద్ధనౌకల సంజ్ఞాపద్ధతులు:—పై జెప్పిన యుద్ధనౌకలన్నియు దళముగా పోవునప్పుడు, యడ్మిరలు తన యోధనుడి సంజ్ఞలనొసంగుచు దళములోని ఓడలన్నిటిని నడుపుచుండును. ఈ సంజ్ఞలు స్పష్టముగను తొందరగను నొకలన్నిటికిని చేగవలెను. అధునికయుద్ధములందు నివిధములగు సంజ్ఞాపద్ధతులను పయోగించుచున్నాడు. ఈ పద్ధతులన్నియు నాధునికశాస్త్రజ్ఞులముమీదనే యాధారపడియున్నవి. శాస్త్రపరి

శోధనల ఫలితముగ కొన్ని ప్రవృత్తులు యోగములోనికి వచ్చుచున్నవి. ఇరువదియవ శతాబ్దమునందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క మహోత్కృష్టఫలితమైన 'నిస్తత్రి' యంత్రమును సంజ్ఞలనొసంగుటకు విరివిగా నుపయోగించుచున్నారు. నిస్తత్రియంత్రముపయోగములోనికివచ్చినను ప్రాతవగు జె.డా, సెమఫోర్ సంజ్ఞాపద్ధతులయొక్క యుపయోగము నొకాయుద్ధములందు తగ్గలేదు. నిస్తత్రియంత్రముగను కొన్ని లోపములుండుటయే యందులకు కారణము. యుద్ధసమయములందు 'నిస్తత్రియంత్రమునకు' మూడు ముఖ్యముగ లోపములుగలవు. ఈ సంజ్ఞలను 'హామ'లుగాను 'తామ'లుగాను నిస్తత్రిగ్రహణయంత్రములందు గ్రహించగలరు. ఈ యంత్రములను, వీరికొరకేర్పరుచుటకు గాలిస్తంభములును (Aerials) సులభముగా శత్రువుల తుపాకీగుండ్ల కావలెయై పోవును. శబ్దప్రసరణయంత్రము (Transmitter) ఏతరంగదైర్ఘ్యముమీద (Wavelength) శబ్దప్రసారముండుచున్నదో, దానిమీదనే శత్రువులకూడ తమ యంత్రములనుండి శబ్దప్రసారము రిచ్చించో రెండుశబ్దములు నొకదానికొకటి యడ్డమువచ్చి శబ్దప్రసరణములో తడబాటుకల్గి యస్పష్టతయేర్పడును. (Jamming). నిస్తత్రియంత్రముమీద సంజ్ఞలనుమాత్రము ప్రసారముసరించినను శత్రువులు సులభముగ నొకలయునికిని కనుగొనగలరు. నొకాయుద్ధమునందిది మిక్కిలి ప్రమాదము.

నొకలయునికి శత్రువులకు తెలియరాదు. అందుచే కూర్చుంటున్న పెద్ద యోడలకును మధ్య చిన్ననావలనుంచి జెండాలతోగాని సెమఫోరు పద్ధతిమీదగాని సంజ్ఞలను నొకలకందజేయుదురు. సెమఫోరుపద్ధతియందు పెద్దకొయ్య కడ్డముగా చిన్న కొయ్యలనుకట్టి, మీటలతో వానిని త్రిప్పిసంజ్ఞలనొసర్తురు. నావలు దూరముగా నున్నపుడు జెండాసంజ్ఞలుగాని సెమఫోరుసంజ్ఞలుగాని గ్రహించుట కష్టము అందుచే శోధకదీపములనుండి మోర్స్ పద్ధతిని (Morse Code) సంజ్ఞలనంపుదురు. తెల్గిగావు పద్ధతిలో చుక్క, గీతలవలెనే, శోధకదీపములను వెలిగించుట, యెక్కువ కాలము వెలిగించుటనుండి మోర్స్ సంజ్ఞల నొసంగుదురు.

కూర్చున్న శత్రునావలను సమీపించినవెంటనే నిస్తత్రిసంజ్ఞలను ప్రధానాధికారికి పంపుదురు. ప్రధానాధికారిమాత్రము తమయునికిని, శత్రువులకు తెలియకుండు



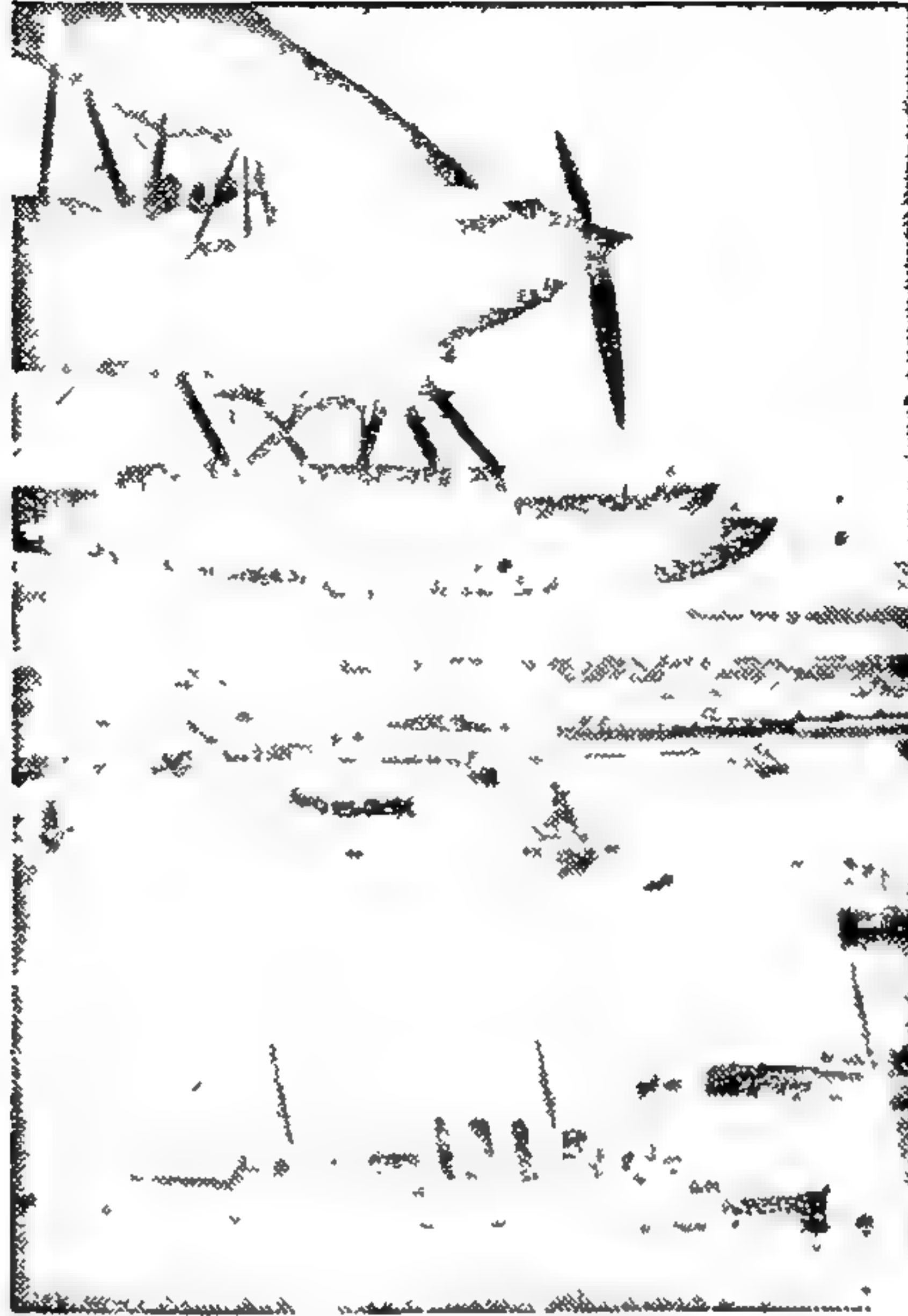
యు ధ్ధ నా వ

50 వ. ఫుట చూడుడు.



విమానములను కొనిపోవునాక

53 వ. ఫుట చూడుడు.



టార్పెడోలను వేయు విమానము

100 వ. ఫుట చూడుడు



జ లా ం తా ర్గా మి

65 వ. ఫుట చూడుడు.

టకుగాను ఈ వార్తను జవాబు నొసంగదు. యుద్ధమునందు నిస్తంత్రీప్రసరణ యంత్రమును వీలైనంతవరకు తక్కువసారులుపయోగింతురు. వివిధయంత్రముల ప్రసారమునకు వివిధతరంగదైర్ఘ్యముల నుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములనుపయోగించుటకు నిస్తంత్రీశాస్త్రమున ప్రవీణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నౌకలమీదనుండురు.

నౌకలు జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుట

నౌకాయుద్ధమునందోడలు ఓడలతో పోరుటయేకాక, జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుటకూడ నవసరమగుచుండును. ప్రయాణముచేయునప్పుడు నౌకను శత్రువుల విమానములు చూచినచో వెంటనే ఓడవద్దకెగిరివచ్చును. ఓడమీద బాంబులనువేయును. కావున విమానములను దరికిరాకుండ ప్రేల్చుటకై విమాన విధ్వంసకతుపాల నుపయోగింతురు. బాంబులను వేయుటకువచ్చు విమానములపై నీతుపాకులను ప్రేల్చి వానిని తరిమివేయుదురు.

ఎచ్చటనైనను సముద్రమునందు కలవరము కలిగినచో జలాంతర్గామియొకటి యచట నుండవచ్చునని నౌకాధికారికి సందేహము కలుగవచ్చును. అట్టి సందియము గాఢమైనచో నావికులకాజ్ఞల నొసంగును. వారు లోతుబాంబులను (Depth Charges) వేయు యంత్రములవద్ద సిద్ధముగానుండురు. మఱి నధికారి యాజ్ఞలు వచ్చినతర్వాత కలవరముకలిగిన ప్రాంతములందీబాంబులను వేయుదురు. ఈ బాంబులు నీటియందు అడుగునుండి పైవరకును అన్నిలోతులందును ప్రేలును. ఆచుట్టుపట్ల నెచ్చట జలాంతర్గామియున్నను తుత్తుసియలై పోవును. నీటిమీదకు నూనెతేలి వివిధమైన రంగులుకలిగినచో జలాంతర్గామి ములిగిపోయినట్లు నిర్ధారణయగును. ఇది గాక నౌకలు వలలతో జలాంతర్గాములను వేటాడుటకూడ గలదు.

మండుగనులు (Mines.)

ఆధునిక నౌకాయుద్ధములలో మండుగనుల కెక్కువప్రాముఖ్యముకలదు. ఓడలను ముంచుచుటకు నీటియందుపయోగింపబడు పెద్దబాంబులే మండుగనులు. స్వదేశ

సముద్రతీరములకును నౌకాశ్రయములవద్దకును శత్రునౌకలు రాకుండుటకై మందుగనులను సముద్రములందు నాటుదురు. శత్రునౌకలను నాశనమొనర్చుటకు శత్రువుల సముద్రతీరమందు మందుగనులను స్వదేశపునౌకలు, జలాంతర్గాములు నాటును. విమానములుకూడ పారచూటుల సహాయముచే నీ మందుగనులను సముద్రమునందు నాటును. నీటియందు మందుగని తేలియుండుటకు దీనిలో మందుసామాగ్రిలేకాక యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన గాలినికూడ నుంచుదురు. అందుచే నివి పరిమాణమునందు పెద్దవిగానుండును.

మందుగని కొక బరువును (Sinker) తగిల్చియుంచుదురు. మందుగనిని సముద్రములోనికి విడిచినవెంటనే, బరువుతోకూడ నీటియడుగునకుపోయి, బరువు భూమిమీద లంగరువలె నానును. బరువునందుంచబడిన యొక తీగెచుట్ట క్రమముగ నూడి మందుగని పైకిలేచును. తీగె యెంతపొడవుండునో, సముద్రపు టడుగుభాగమునకంతే పైకిమందుగని తేలుచుండును. అనగా మందుగనికి నీటియడుగున లంగరువేసినట్లుండును. మందుగని నీటిమీద కాన్పించకుండునట్లును, కావలసినంత లోతుననేయుండునట్లును తీగెయొక్క పొడవు నేర్పాటుచేయుదురు. సముద్రము మిక్కిలి లోతుగానున్నచో మందుగనిని నాటుటకెక్కువ పొడవున తీగె కావలయును. కాని యొక శాస్త్రవద్ధుని ననుసరించి పొట్టిదగుతీగెతోనే మందుగనిని నాటుచున్నారు. ఎంతలోతున మందుగని యుండుటవసరమో ఆ లోతునగల ఒత్తిడిశక్తిని లెక్కకట్టి, యాఒత్తిడికి సరిపడు బరువును మందుగనికికట్టి విడిచిపెట్టుదురు. అందుచే సరిగా లెక్కకట్టిన లోతునకు మందుగని పోవుసరికి బరువు తీగవెంబడిని జారును. ఆ లోతునబరువు నీటియొక్క ఊర్ధ్వపీడనశక్తికి (Upward Pressure) సమముగుటచే బరువును, తీగెమును, మందుగనియుచుకూడ తేలుచుండును. కావున మందుగనులెప్పుడూను పైకి కాన్పించకుండ నీటియడుగుననే యుండును. మందుగనులన్నిటికిని ఉపరిభాగమున సూదుల వంటివి ఉండును. లోపలదట్టింపబడిన పేర్లుడుమంచులోనుండి యీ సూదులలోనికి మీటులుండును. ఓడ మందుగనికి తగిలినవెంటనే సూదులులోనికి నొక్కబడి లోపల నున్నమందును రగుల్చును. వెంటనే మందుగనిపేర్లి యోడను తుత్తునీయులుగచేయును.

మందుగనులను నిర్మూలించుట:-మందుగనులు ఓడలకు తగులకుండ వానిని నిర్మూలించుటకు ప్రత్యేకమగు నౌకలనుపయోగింతురు. వీనిని మైన్ స్వీపరులందురు. (Mine Sweepers). మందుగనులను తీసివేయుపని మిక్కిలి కష్టమైనది. ప్రమాద వశమున మందుగనికి తగిలినచో మైన్ స్వీపరే నాశనమగును. లోతులేని సముద్రము నందైనచో రెండు మైన్ స్వీపరుల కొక పెద్దతీగను తగుల్చుదురు. ఈ తీగ కొక కత్తెర యేర్పాటుండును. ఈ తీగకు మందుగనులయొక్క తీగలు తగిలినవెంటనే యవి కత్తిరింపబడును. మందుగనులు నీటిమీదకు తేలును. వానిని మైన్ స్వీపరుమీదనుండి తుపాకితోకొట్టి ప్రేల్చివేయుదురు. ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక్క ఓడకే ముందుభాగము నుండి వెనుకభాగమునకు కత్తెరయేర్పాటు కలిగిన మిక్కిలి పెద్దదగు తీగను వ్రేలాడ గట్టుదురు. తీగ మిక్కిలిపెద్దదగుటచే మందుగని ఓడకు వెనుక చాలదూరములో కత్తిరింపబడి, పైకి తేలును. అందుచేత మందుగని యోడకు తగులునను భయములేదు. మందుగనులను తుడిచివేయు ఓడమీద పనిచేయువా రందరును బెండుతో చేయబడిన రక్షణపటకాలను తగుల్చుకొనియుందురు. ప్రమాదవశమున ఓడ మందుగనికి తగిలి మునిగినను, ఈ పటకాలవలన వారు నీటిమీద తేలిపోగలరు.

అయస్కాంతపు మందుగనులు.

(Magnetic Mines.)

నేడు జరుగుచున్న ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు నౌకలను నిర్మూలించుటకు తాము క్రొత్తగా కనిపెట్టిన అయస్కాంతపు మందుగనుల నుపయోగించు కున్నారు. ఈ మందుగనులను కనుగొని వాని సహాయకరము కాకుండజేయుటయందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క తాత్కాలిక ఫలితములు నిరూపింపబడినవి.

మందుగనులను నాటుట:-బ్రిటిషు రేవుపట్టణములవద్ద లోతులేని సముద్ర తీరమున జర్మనులు విమానములపైనుండి యీ అయస్కాంతపు మందుగనులను విడుచుచుండిరి. ఈ మందుగనులు సముద్రములో అడుగున పడియుండి, వానియొద్దకు ఓడ వచ్చినవెంటనే యవిపైకివచ్చి వ్రేలును. ఇవి వ్రేలుటకు ఓడ వాసికితగులనక్కర

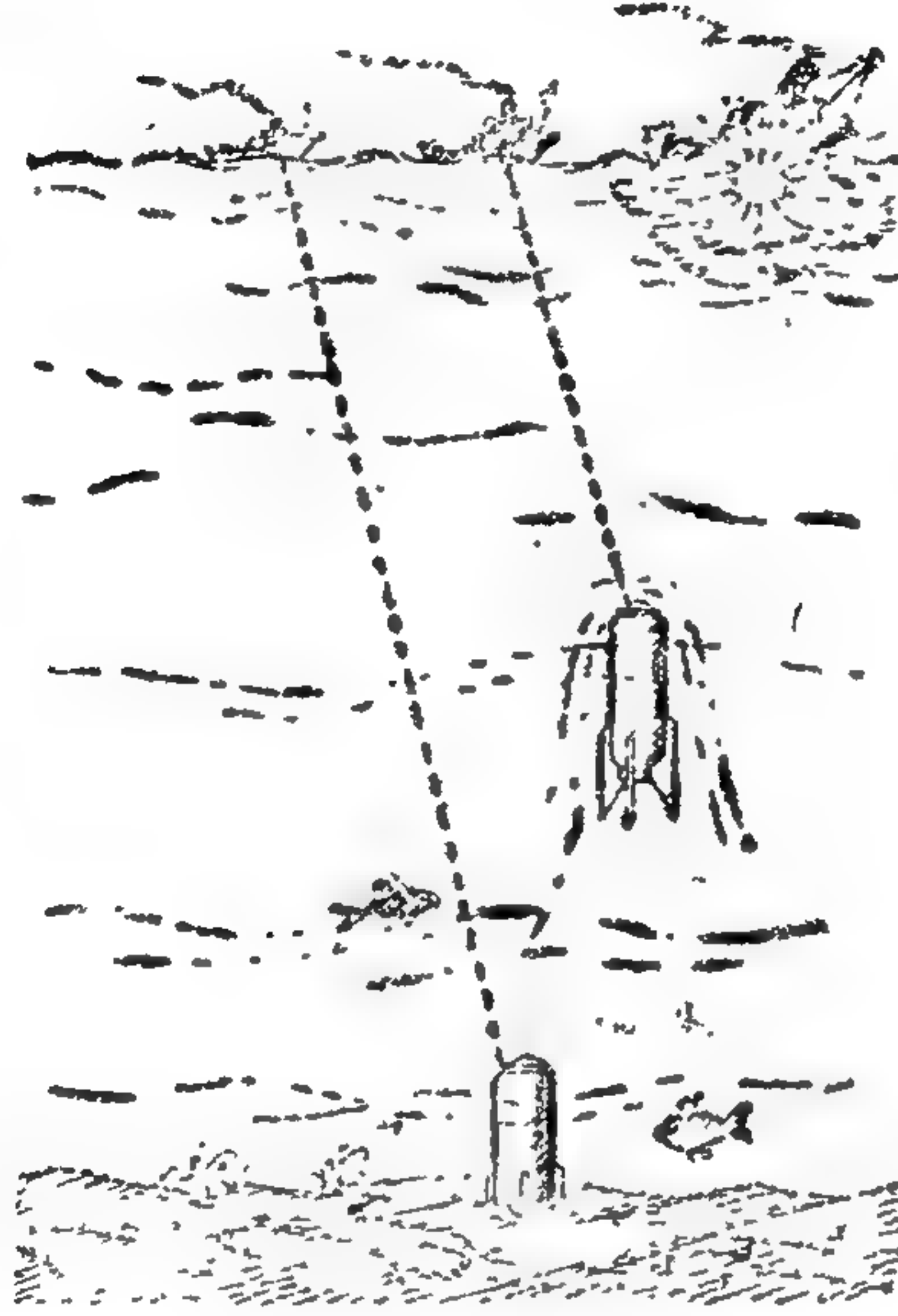
లేదు. ఇవి ఓడకు కొంచెము దూరములోనైనను ప్రేలును. లేక సరిగా ఓడక్రింద నైనను ప్రేలును. ఈ మందుగనులు నుమా రొక యర్థటన్నునకు పైగా బరువుండును. ఇవి యెనిమిదడుగులు పొడవును, రెండడుగులు వ్యాసమునుకలిగి బొంబులవలెనే యుండును. దురాలూమిన్ (Duralumin) వంటి అయస్కాంతశక్తిలేని లోహముతో వానిని చేయుదురు. వీనికి మీదుభాగములో మడిచియుంచిన పారచూటును లెగుల్చుదురు. టార్పెడోలను వేయుట కుపయోగించు 'హైన్కెల్' (Heinkel, H. E. 115) సముద్రపు విమానములలో నీ మందుగనులను తీసికొనిపోవుదురు. ఈ విమానములోనుండు టార్పెడోగొట్టములూ రెండు మందుగనులు పట్టును. ఒక్కొక్క విమానమునందు పండ్రెండు అయస్కాంతపు మందుగనులను కొనిపోవచ్చును. విమానములోనుండి ఈ మందుగనిని క్రిందకు విడచిన లక్షణమే వెనుక భాగముననున్న పారచూటు తెరచుకొనును. దీని సహాయముతో మందుగని నీటి లోనికి నెమ్మదిగా దిగును. అంచుచే నిది నీటియందు పడునప్పుడు కలుగు తాకుడు శక్తి స్వల్పముగనే యుండును. కావున నీ తాకుడుశక్తి కిది ప్రేలము- మందుగని నీటిలోనికి దిగినతరువాత నీటియొత్తిడికి యందున్న మరలు తిరిగి పారచూటు ఊడిపోవును. మందుగని సముద్రపుఅడుగునకు పోవును. దీని మీదిభాగము ముల్లవలె నుండుటచే నిది నీటియడుగున ప్రవాహములచే కొట్టుకొనిపోక పడినచోటనే స్థిరముగా నుండును. సముద్రముమీద నూరడుగుల యెత్తునుండి మందుగనిని విడచినచో పారచూటవసరములేదు. పోర్ట్స్మత్ వద్దనున్న టార్పెడోపాఠశాలలోని జె. జి. డి. జౌప్రీగారు ప్రేలనట్టి యొక అయస్కాంతపుమందుగనిని పరీక్షించి దానినిర్మాణమును గ్రహించగలిగిరి.

అయస్కాంతపు మందుగనుల నిర్మాణము:— అయస్కాంతపు మందు గనులలో రెండురకములు గలవు.

చలనముకలిగిన గనులు:—(Mobile magnetic mines) దీనియందు మూడుభాగములుండును. పై భాగమునందు బాటరీలు, అయస్కాంతపు పెనము

(Magnetic grid). విద్యుత్తుతీగలును, రెండు పొరలును (Diaphragm) ఉండును. మధ్యభాగములో ప్రేలుడుమందును దానిని రగుల్చు డెటొనేటరును ఉండును. అడుగుభాగములో నెక్కువ ఒత్తిడి కలిగిన గాలినియుండును. ఈ ఒత్తిడి పై భాగములోనికి కవాటము కలిగిన యొక గొట్ట ముండును. అడుగుభాగములోని గాలి తిత్తికి చుట్టును కాళీస్థలమును, ఈ కాళీస్థలమున కడుగుభాగమున తెరువబడిన కవాట మొకటియు నుండును. ఈ మంగు గని నీటిలో పడినవెంటనే యడుగుభాగమందున్న కాళీస్థలములోనికి నీరువచ్చి మందుగని బగునెక్కి నీటిలోనికి దిగిపోవును. మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు దిగిన వెంటనే పై భాగమునందున్న యొక పొరమీద కిర పానులనీటి యొత్తిడి శక్తి కలుగును. ఈ యొత్తిడిచేత ఈ పొర లోనికిపోవును. ఈ పొర లోనికిపోవునప్పుడు అది పాదరసపు గొట్టములోనున్న యొక మువలకమును (Piston) లోపలికి గెంటును. అందుచే పాదరసము పైకి త్రోయబడి రెండు విద్యుత్ స్కీటలను కలుపును. అందుచే విద్యుద్విధానము (Electric system) పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఈ పాదరసమే మరియొక మీటను కూడ గెంటి అయస్కాంతపు పెనమునుకూడ పనిచేయుటకు సిద్ధము చేయును. అనగా మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు పోవుసరికి నీటియొత్తిడి వలననే యందలి యంత్రములన్నియు పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఇట్లు సిద్ధమైన మందుగని సముద్రమునం దడుగుభాగమునకుపోయి యుండును. ఓడ యేదైనను మందుగని కొకయరమైలు దూరములోనికి వచ్చునరికి, ఓడయొక్క ఇనుమునకున్న అయస్కాంతశక్తివలన ఆకర్షింపబడి మందుగని యందలి అయస్కాంతపు పెనము క్రమముగా పైకి తిరుగనారంభించును. ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని పెనముపైకి తిరుగును. ఈ అయస్కాంతపు పెనము 65 డిగ్రీలుపైకి తిరుగు నప్పటికిది రెండు విద్యుత్ స్కీటలను కలుపును. అందుచే కలుగు విద్యుచ్ఛక్తి వలన నడుగుభాగమందున్న గాలితోత్తమయొక్క కవాటములు తెరుచుకొనును. వెంటనే తిత్తిలోని వాయువంతయు దానిచుట్టునున్న స్థలములోనికి చొచ్చుకుపోయి యందున్న నీటిని సముద్రములోనికి త్రోసివేయును. అందుచే మందుగని తేలికయై పైకితేలుట ప్రారంభించును. నీటిపైనుండి యేబది యడుగులలోతునకు మందుగని తేలుసరికి నీటి

యొత్తిడివలన లోనికి యొత్తియుంచబడిన పొరయొకటి పైకుబుకి మందుసామగ్రినంటిం చెడి యంత్రవిధానముయొక్క మీటను నొక్కును. వెంటనే మందు అంటించబడి మందుగని నీటిపై భాగము దగ్గరకు వచ్చునని ప్రేలును. మందుగని ప్రేలునరికి ఓడయు దగ్గరకుగాని సరిగా మీదకేగాని వచ్చును. [3 వ పటము చూడుడు.]



(3 వ పటము .)

ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని అయస్కాంతపు మందుగని మీదకు లేచును.

అందుచే ఓడయు ప్రేలి మునిగిపోవును. ఈచలనముకల్గిన అయస్కాంతపు మందుగనులను సముద్రములో నౌకల రహదారులందు పెట్టుదురు.

అచేతనమగు అయస్కాంతపు మందుగనులు

(Inert magnetic mines).

వీనిని సాధారణముగ కాలువలలోను, నౌకాశయములయొక్క ముఖద్వారముల వద్దను పెట్టుదురు. వీనియందు పై చెప్పినవానియందువలె ఒకటి గాలికిలిగిన తిత్తియుం డదు. అందుచేత నిది సముద్రమునం దడుగుభాగముననేయుండును. కాని పైకి లేలి

ప్రేరదు. దీనియందున్న అయస్కాంతపు పెనము 90 డిగ్రీలు పైకి తిరిగినంతనే మీట నొక్కబడి యిది ప్రేలును. దీనిలోని తదితరచుంత్రవిధానములన్నియు మొదటి రకము అయస్కాంతపు మందుగనులలోవలెనేయుండును.

అయస్కాంతపు మందుగనులవలన అపాయమును తొలగించుట

భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమును అగు అయస్కాంతశక్తిని ఓడమీద కలుగజేసినచో నీ రెండును ఒకదానిఫలితము నొకటి నాశనమొనర్చును. అందుచే ఓడ కయస్కాంతశక్తి యేమియునుండదు. అనగా ఓడ కర్రతో చేయబడినట్లేయుండును. అందుచే నిట్టియోడ అయస్కాంతపు మందుగనియొద్దకు పోయినను మందుగని ప్రేరదు. ఓడమీద భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమును అగు అయస్కాంతక్షేత్రమును కలుగజేయుటకు ఓడచుట్టును ఒక తీగనుచుట్టి యందుండి విద్యుత్తును ప్రసరింపజేయుదురు. దీనిని అయస్కాంతపు గర్డిల్ అందురు. (Magnetic girdle). ఈ విద్యుత్తువలన ఓడమీద అయస్కాంతక్షేత్రము కలుగును. విద్యుత్తును యెక్కువచేయుటవలనగాని తక్కువచేయుటవలనగాని అయస్కాంతక్షేత్రమును కావలసినంత బలముకలిగియుండునట్లు చేసికొనవచ్చును. సుమారు 1600 సం॥ ప్రాంతమందు అయస్కాంతశాస్త్రములో విలియము గిల్బర్టు గారిచే చేయబడిన పరిశోధనఫలితములు నేటి యైరోపాయుద్ధమున నుపయోగించినవి. అనాటి శాస్త్రపరిశోధన లీనాటి నావికుల ప్రాణములను రక్షించగలిగినవి.

అయస్కాంతపు మందుగనులను నాశనమొనర్చుట

అయస్కాంతపు గర్డిల్ వలన మందుగనులను నొకలకు తగులకుండమాత్రమే చేయవచ్చును. అందుచే సవి యోగ్య సముద్రమునందు పడియుండును. ఇట్లుండుటచేత నివి యెప్పటికైనను ప్రమాదమును కలుగజేయును. వీని నెట్లయినను సురక్షితముగా ప్రేల్చినై చుపద్ధతులను కనుగొనుటకు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వప్రయత్నముల నొనర్చిరి. వీనిని తీగలచే లంగరువేయకపోవుటచేత సాధారణపుమందుగనులనువలె తుడిచినేయుట వీలు పడదు.

వీసని తుడిచివేయుటకు పురాతనమురకపు బాంబరువిమానముల నుపయోగించుచున్నారు. ఈ విమానములకు క్రిందపెద్దదగు గుండ్రని లోహపుచట్టము (frame) నొకదానిని బల్లపరుపుగా వేలగట్టుదురు. దీనినుండి యెక్కువపత్తిడికిలిగిన ఎయ్యత్తును ప్రవహింపజేయుదురు. అందుచే దీనికి తీవ్రమగు నయస్కాంతశక్తి కలుగును. ఈ చట్టమును వేలాడగట్టిన విమానములు సముద్రము నీటిమట్టమునకు దగ్గరగా తిరుగుచుండును. ఈ ఆయస్కాంతపుచట్టము నీటిమీదగోవునప్పుడు లోహపుటోడ పోవునప్పుడు కలుగునట్టి ఆయస్కాంతఫలితములే కలుగును. అందుచే ఆయస్కాంతపు మందుగనియున్న నీటిమీదకీ చట్టముపోవునంత ముడుగునముందలి ఆయస్కాంతక్షేత్రమునందు చాంచల్యముకలిగి మందుగని నీటిమీదకువచ్చి పోలును. ఇది పోలునరికి విమానము చాలదూరమునకుపోవుటచే విమానమున కేమాత్రమును హాని కలుగదు. అసాయమును ఖర్చునుకూడలేని యీ పద్ధతి శాస్త్రజ్ఞుల మేధాశక్తిఫలితమే. వైకర్స్, వెల్లింగ్స్, బాంబరువిమానములు ఈ యస్కాంతపు మందుగనుల నిట్లుప్రేల్చివైచుట కుపయోగపడుచున్నవి.

ధ్వని ననుసరించు మందుగని

(Acoustic Mine)

1941 సెప్టెంబరు 9 వ తేదీని బ్రిటిషుప్రధానమంత్రియగు చర్చిల్ గారు జర్మనులు ధ్వని ననుసరించు మందుగని నొకదానిని శ్రోతగా నుపయోగించుచున్నారని పార్లమెంటునందు పలికిరి. బ్రిటిషుశాస్త్రజ్ఞు లప్పుడే దీనిని సాధించినకూడ పలికిరి. ఓడలయందలి యంత్రములవలన కలుగు ధ్వనికి సరిగ నాలాపనచేయుగలుగు (Tuning) యంత్రముల నీ మందుగనియందు దుర్భిణులు. ఓడపట్లకు వచ్చునంతకి దాని ధ్వనితో మందుగనియందలి యంత్రము లాలాపయెనర్చి విద్యుత్స్థిటలను నొక్కును. వెంటనే మందుగని పోలును. దీనిని గురించి విపులముగ విషయములింకను తెలియలేదు.

ఐ ద వ ప్ర క రణ ము

జ లాం త ర్గా ము లు

(SUBMARINES)

జలాంతర్గామి నిర్మాణము:—జలాంతర్గామి నిర్మాణము నేటికి పరిశక్వము నొందినదని చెప్పవచ్చును. వీని నిర్మాణసూత్రము లన్ని దేశములందు నొకటి యేయె నను ప్రతిదేశమునకును నిర్మాణవద్ధతయం దనేకరహస్యములుండును. నిర్మాణకారా గారములందు పనిచేయువారికేగాని తదితరుల కీరహస్యములు తెలియవు. శార్మికు లీ రహస్యముల నెవరికిని తెలియఁజరచును ప్రమాణము చేయవలెను. ఇతరులకు తెలియ పర్చినచో పారిపై దేశచట్టముల నతిక్రమించిన దోష మారోపింపబడును. అందుచే జలాంతర్గామి నిర్మాణసూత్రములేగాని రహస్యములు తెలిసికొనుటకు అవకాశము లేదు.

జలాంతర్గామిలన్నియు పొడవుగా కోలనైన ఆకారము గల్గియుండును. సామాన్యముగ నివి 60 అడుగుల పొడవును 12 అడుగుల అడ్డుకోలతయు కలిగియుండును. వీని బరువు 120 టన్నులవరకునుండును. ఇంతకంటె పెద్దవగు జలాంతర్గామిలనుకూడ నుపయోగించెదరు. ఇవి 160 అడుగులవరకును పొడవుగల్గి 270 టన్నులవరకును బరువుండును. వివిధదేశములవారు వివిధములగు పరిమాణములుగల్గిన జలాంతర్గామిలను తయారుచేయుచున్నారు. జలాంతర్గామిలన్నియు, నిజ లోనికి రానుండునట్లు, పట్టిపట్టములుగలవిగ చేయబడియుండును. నీటియొద్దడుగునకుపోయినకొలదిని నీటిముక్క ఒత్తిడిశక్తి యెక్కువగుచుండును. కావున నీ యధికమగు వీడనశక్తిని భరింపగలుగుట కనువగు నాకారముననే జలాంతర్గామిలను చేయవలెను. అందుచేతనే మధ్యభాగము

వర్తులాకారముగ చేయబడును. నీటియందు ప్రయాణముచేయునప్పుడు జలాంతర్గామి యొక పెద్దచేపవలె నుండును.

జలాంతర్గామి నీటియందెట్లు మునుగును మరల నెట్లు లేలు ననెడి సందియ మెల్లరిటు కలుగుట సహజమే. ఈ విషయము విక్కిలి యాశ్చర్యముగ నున్నను, జలాంతర్గామి మునుగుపద్ధతి చూచినచో విక్కిలి సుఖవైన పనియేయని తెలియును. ఒక రాయిని నీటియందువైచినచో అది మునిగిపోవును. కాని యొక జీలుగు బెండునువైచినచో అది తేలును. బెండుతేలుచున్నదనగా, కొంతభాగమునీటియందుమునిగి యున్నదనియు కొంతభాగమునీటిపై నున్నదనియునర్థము. / ఎంతభాగము నీటియందుమునిగి యున్నదో అంతే ఘనపరిమాణముగల నీరుఅచ్చటనుండి పైకిబికితొలగించబడును. బెండుయొక్కబరువు బెండును ముంచుటకు ప్రయత్నించును. తొలగింపబడిన నీటియొక్క బరువునకు సమమగునీటియొత్తిడిశక్తి బెండును పైకి తేల్చుటకు ప్రయత్నించుచుండును. ఈరెంటియందును బెండు బరువెక్కువైనచో బెండు మునిగిపోవును. తక్కువైనచో తేలిపోవును. కావున నుపరిభాగమునుండి నీటియందు మునుగవలసివచ్చినచో జలాంతర్గామి యొక్క బరువెక్కువ చేయవలెను. తేలవలసినచో బరువును తగ్గించవలెను. జలాంతర్గామియందు జరుగునదియు సంతియే. నీటియందు మునిగి యీదువారికిది బాగుగా తెలియును. జలాంతర్గామిలో నడుగుభాగమునందు పెద్దతొప్పెలుండును. వీనినే బాలిస్టుట్యాంకు (Ballest Tanks) లందురు. ఈ తొప్పెలను సముద్రపునీటిచే నింపుటకు వీలుగావంపు లమర్చబడియుండును. జలాంతర్గామిని నీటియందు ముంచవలసినప్పుడు పంపులు పనిచేయును. క్రమముగా తొప్పెలలోనికి సముద్రపునీరు వచ్చును. అందుచే క్రమముగా జలాంతర్గామి బరువెక్కువయై, తొలగింపబడిన నీటికంటె బరువెక్కువైనవెంటనే నీటిలోనికి మునిగిపోవును. ఈ తొప్పెలకు ప్రక్కగనే పెద్దగొట్టములుండును. వీనియందెక్కువ ఒత్తిడి శక్తికలిగిన గాలి దట్టించబడియుండును. వీనినే సిలిండరులందురు. ఈ గొట్టములు నీటితొప్పెలలోనికి తెలుచుకొనుటకు వీలుగా చిన్న తలుపులుండును. నీటియందు ప్రయాణముచేయుచున్న జలాంతర్గామి నీటిపైకి తేలవలసి

నచో నీ గాలిగొట్టముల తలుపులను తెరచుదురు. వానిలోనుండి యెక్కువ ఒత్తిడి కల్గినగాలి నీటితోట్టలలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి, నీటిని సముద్రములోనికి తోల్చి వేయును. అందుచే జలాంతర్గామి తేలికయై పైకితేలును. జలాంతర్గామి ప్రయాణము చేయునప్పుడు టార్పెడోలను వేయుటచేతను, ఆహారపదార్థములు, త్రాగెడినీరు కొర వడుటచేతను జలాంతర్గామి తేలికయగుచుండును. జలాంతర్గామియందు ముందును వెనుకను అమర్చిన చిన్ననీటితోట్టలను నీటితోనింపి తగ్గినబరువును మరల సరిచేయుచుం దురు. నీటిపై భాగమునకుపోయి టార్పెడోలను, ఆహారసామగ్రిని జలాంతర్గామి లోనికి తెచ్చినప్పుడుమాత్రమే యీ చిన్నతోట్టలలోని నీటిని పైకి పోనిచ్చుచుండురు. నీటి పైకి తేలినప్పుడే సిలిండరులలోనికి గాలిని బాగుగ దట్టించెదరు.

జలాంతర్గామి యెట్లు ప్రయాణము చేయును ?

జలాంతర్గామిలోనికిపోయి చూచినచో స్థలమంతయు నేవోయొక యంత్రము లచేతను గొట్టములచేతను నిండియుండును. ఇవన్నియు జలాంతర్గామిని సౌఖ్యవృద్ధ ముగా నడుపుటకుపయోగించునవియే. జలాంతర్గామికిబయట ముందుభాగములో ప్రొపెలరు (Propeller) అమర్చబడియుండును. ఎలక్ట్రిక్ పంకాలనందరును చూచియేయుండురు. ప్రొపెలరుకూడ సరిగా నిల్లేయుండును. (దీనినిగూర్చి విమాన ముల ప్రకరణములో విపులముగా వ్రాయబడినది). ప్రొపెలరు తిరిగి నీటిని వెనుకకుతోల్చి జలాంతర్గామిని ముందుకీడ్చుకొనిపోవును. కావున జలాంతర్గామిని నడచునట్లు చేయగల్గిన ప్రొపెలరును త్రిప్పుటకు యంత్రములను లోపల నమర్చుదురు. ప్రొపెలరు చక్రముయొక్క మధ్యనుండు కేంద్రస్థానమున కమర్చిన యొక నిలువగు ఊచ జలాంతర్గామిలో ముందుభాగమునుండి వెనుకభాగమువరకును ఉండును. ఈఊచ యంత్రములకమర్చియుండును. ఈ యంత్రముల్ల పనిచేయునప్పుడు ఊచ తిరుగు చుండును. అందుచే ప్రొపెలరుకూడ తిరుగుటయు జలాంతర్గామి ముందునకు నడచు టయు జరుగును.

ప్రారంభములో తేడ్లచేతనే జలాంతర్గామిని నడుపుచుండెడివారు. కాని యంత్రయుగప్రారంభమునుండి యంత్రములనే యుపయోగించుచున్నారు. అవసరము లేనప్పుడు జలాంతర్గామి నీటిపై భాగమునందే ప్రయాణమొనర్చి, అవసరముగనప్పుడు నీటియడుగునకు మునిగి ప్రయాణమొనర్చును. నీటిపై భాగమున ప్రయాణముచేయుట కావిరియంత్రములనుగాని పెట్రోలియంత్రములనుగాని యుపయోగించవచ్చును. కాని నీటియందు పోవునప్పుడుకూడ నివియే యుపయోగించినచో ననర్థములనేకములు గలవు. కొంతకాలమువరకును మిక్కిలి ఒత్తిడిశక్తిగల్గిన గాలితోనింపబడిన పీపాలను జలాంతర్గామియందుంచెడివారు. ఈ పీపాలను తోరచుటచే ఒత్తిడిగల్గినగాలి జలాంతర్గామిని ముందుకుతోసెడిది. ఈ తోపుడుశక్తిచేత జలాంతర్గామి ప్రయాణము చేయును. కాని నీటియందెక్కువకాలము పోవలసివచ్చినచో పీపాలలోని గాలితగ్గి ఒత్తిడిశక్తి క్రమముగా తగ్గిపోవును. అందుచేత నీ పద్ధతిని విడిచిపెట్టిరి. పెట్రోలియంత్రములను కొంతకాలముపయోగించిరి. కాని యీ యంత్రములు పనిచేయు నప్పుడు కలుగు వాయువులు బుడగలుగా నీటిపైకి వచ్చుచుండును. ఈ బుడగలవలన జలాంతర్గామియొక్క బాడ శత్రువులకు సులభముగా తెలియగలదు. ఈ యంత్రము లెక్కువశబ్దమునుగూడ కలుగజేయును. ఈ శబ్దమునలనకూడ శత్రువులు జలాంతర్గామిని గుర్తించగలరు. కొన్నిటియందు అవిరియంత్రములనుగూడ నుపయోగించెడివారు.

1889 సం॥ నాటికి విద్యుత్తుచే నడుపుటకు వీలగుయంత్రములను (ఎలక్ట్రిక్ మోటారులు) కనిపెట్టిరి. ఇవి వెనుకటియంత్రములకంటె ననేకవిధములుగ ననుకూలముగా నుండుటచే వీనినే నేటికిని యుపయోగించుచున్నారు. కాని నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు పెట్రోలియంత్రములే పనిచేయును. ప్రొపెలరుకు తగిల్చిన ఊచకే పెట్రోలియంత్రములుగూడ తగిల్చునట్లు చేయును. ఈ యంత్రములు జలాంతర్గామికి మధ్యభాగములో నుండును. వీనికి ముందుభాగములో విద్యుద్ద్యంత్రములుండును. ఇవికూడ ఊచకే తగల్పుబడియుండును. నీటిపై నడచు సంతకాలము పెట్రోలియంత్రములు పనిచేయుచుండును. మునుగుట ప్రారంభమైనవెంటనే ఊచ

ఈను వీడికిని తగిల్చిన మీటను తీసివైచి, ఊచకాను విద్యుద్ద్యంత్రములకును తగుల్చుదురు. వెంటనే యివి పనిచేయుట ప్రారంభమై ప్రాపెలరు తిరుగుచుండును. విద్యుద్ద్యంత్రమందు ఒక గుండ్రని యగునున తిరిగివ్రాత్రుండును. ప్రాపెలరు కొంచిన యూచ దీని మధ్యభాగమునకే బిగించబడును. ఇరుసునకు వెనుక గాజుసీసాలుండును. వీనిని బేటరీలందురు (Batteries). వీనియందు కొన్ని రసాయనికద్రవములును సీసపువలకలును మూత్రముండును. ఈ సీసాలను సన్నని తీగలచే నిరుసునకు తగుల్చుదురు. వెంటనే బేటరీలనుండి విద్యుత్తుప్రవహించి, ఇరుసును తిరుగుచునే గును. అందుచే ప్రాపెలరుకూడ తిరుగును. ఈ బాటరీలలోని విద్యుత్తు కొంతకాలమునకు వ్యయమయిపోవును. బేటరీలలోని విద్యుత్తువల్ల నిరుసుతిరిగినట్లే, ఇరుసును తిరిగించు బాటరీలలో విద్యుత్తుకలుగును. కావున బేటరీలను విద్యుత్తుచే నింపవలసివచ్చినప్పుడు, ఇరుసును పెట్రోలియంత్రములను తీగలచేకలుపుచురు అందువలన ఇరుసుతిరిగి మఱల బేటరీలు విద్యుత్తుచే నింపబడును. దీనినే బాటరీలను ఛార్జి (Charge) చేయుటయందురు. నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు పెట్రోలియంత్రములు పనిచేయునని చెప్పియుంటిమి. అప్పుడే బేటరీలు ఛార్జి చేయబడును. ఈ ఛార్జి చేయబడిన బేటరీలను నీటియడుగున ప్రయాణముచేయుట కుపయోగింతురు. నీటిమీద జలాంతర్గామి యిరువది లేక ముప్పదిమైళ్ళ వేగముతోను, నీటియడుగున పది లేక పండ్రెండుమైళ్ళ వేగముతోను పోవును. నీటియడుగున మూడు లేక నాలుగువందల మైళ్ళ ప్రయాణము పూర్తిచేయువరకును బాటరీలలోని విద్యుత్తు సరిపోవును.

జలాంతర్గామిని నడుపుట

జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయాణముచేయునప్పుడు ఊర్ధ్వభాగములకు గాని పార్శ్వభాగములకుగాని ఒరగక స్థితియందుపోవుటకు వారు గ్రత తీసికొనవలసియున్నది జలాంతర్గామి నీటిలోనుండిగిరిప్పుడంతే ఘనవరచూడను. నీరు తొలగింపబడును. ఈ తొలగింపబడిన నీటియొక్క కేంద్రమును మెటాకేంద్రముందురు (Meta Centre). జలాంతర్గామి బరువునకుగూడ నొక కేంద్రముండును వీనిని

గురుత్వకేంద్రమును (Centre of Gravity). మెటాకేంద్రము గురుత్వకేంద్రమునకు సరిగా పై నున్నచో జలాంతర్గామికత్వము (Stability) కలుగును. గురుత్వమెటాకేంద్రములమధ్య దూరమెక్కువై నకొలదిని సుస్థిరత్వముకూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ రెండు కేంద్రములను సరియైన తావునందుండునట్లు నిర్మించుటచే జలాంతర్గామి పూర్తిగా తేలిపోవుటగాని మునిగిపోవుటగాని జరుగదు. జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయాణము సాగించునప్పుడు మీదికిని క్రిందకును పోక యొక్కే గోతున ప్రయాణము చేయుట త్యవసరము. నీటితొట్టెలలోనికి నీరునింపినతత్క్షణమే జలాంతర్గామి మునుగుట ప్రారంభించును. అవసరమగు లోతునకు పోనిచ్చి కొలది నీటిని బయటకు త్రోసివైచినచో నిక లోతునకు పోవక పైకితేలుటకు ప్రారంభించును. మఱల కొలది నీటిని లోనికిరానిచ్చినచో మఱల మునుగుట ప్రారంభించును. ఈ విధముగ నీటిని లోనికిరానిచ్చుటయు బయటికి పోనిచ్చుటయు జరుపుచుండినచో, జలాంతర్గామి యొక్కే లోతున ప్రయాణము చేయుటకు వీలుగానుండును.

ఈపైపద్ధతి సుఖమైనదికాదు. అమెరికాదేశస్థుడగు సైమన్ లేక్ (Simon Lake) అను నాతడిందుకొఱకొక నూతనపద్ధతిని కనిపెట్టెను. జలాంతర్గామికి ముందు భాగమందిరుప్రక్కలను చేపకన్నటుల రెండు అక్కలనమచ్చుదురు. వీనిని హైడ్రోప్లేను (Hydro Planes) అందురు. ఈ అక్కలను క్రిందికి దింపుటకును మీదికి ఎత్తుటకును వీల్లుగానుండునట్లు లోపలనున్న యొక చక్రమున కివి యమర్చబడియుండును. జలాంతర్గామి పోవుచున్నపుడు హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకు వాల్చినచో నెనురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము రెక్కలమీదకుపోయి ఒత్తిడిశక్తితో వానిని క్రిందికి యదుయును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము క్రిందికి నగును. అందుచే జలాంతర్గామి నీటిలోనికి క్రమముగా లోతునకు పోవును. హైడ్రోప్లేనులను మీదికి యెత్తినచో నెనురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము వీటియడుగున తట్టి మీదకు త్రోయును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము మీదకుతేలును. జలాంతర్గామి క్రమముగా నీటిపైకివచ్చును. కావున హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకు నంచినచో క్రిందకును, మీదకు

కెనుచో మీదికిని జలాంతర్గామి పోవునట్లుచేయట వీలగును. దీనిసహాయముచే జలాంతర్గామి యొకేలోతున ప్రయాణముచేయగలడు.

ప్రయాణమునాపినై చి నీటియడుగున నెచ్చటనైనను తటస్థముగ నాగవలసినచో, జలాంతర్గామిని నీటియడుగువరకును ముంచివై చి లంగరును వేయుదురు. నీటితోబట్ట లలో నున్న నీటిని కొంతబయటికి త్రోసివేయుదురు. జలాంతర్గామి పైకితేలుటకు ప్రయత్నించును. కాని లంగరుగొలును జలాంతర్గామిని తేలకుండ క్రిందకులాగి పట్టి యుంచును. పడవలకుండునట్లే జలాంతర్గామికిని వెనుకభాగమందొక చుక్కాని యుండును. దీనిసహాయముచే జలాంతర్గామిని ప్రక్కలకునడుపుటకు వీలుగానుండును. చుక్కానిని కుడివైపునకు తిప్పినచో కుడివైపునకును, ఎడమవైపునకు తిప్పినచో నెడమవైపునకును జలాంతర్గామితిరుగును. చుక్కానిని తిప్పు నావికునియొద్ద నొక చోలకముకూడయుండును. చోలకమునగా నొక సన్నని దారమునకు వేలగట్టబడిన లోహపుగుండు. ఇది ప్రక్కలకును ముందువెన్కలకును వంగుటనుబట్టి జలాంతర్గామి యేవైపునకునొరిగినదియు నావికుడు తెలిసికొని జలాంతర్గామిని సరిచేయుచుండును.

పె రి స్కో పు (Periscope)

చూపులేనిచో ప్రపంచమంతయు నుధకారమే. జలాంతర్గామియందున్న నావికులకు నావ నెట్లునడుపవలసినదియు నెట్లుముంచవలసినదియు మొదలగు విషయ ములన్నియు పూర్తిగాతెలియును. ఐననేమి. జలాంతర్గామికి బహిర్భాగమనందెక్కడ ఓడలున్నదియు నెక్కడ నితరజలాంతర్గామిలున్నదియు నెక్కడనేమిజరుగుచున్నదియు తెలియనిచో వారిస్థితియు సంద్రునిస్థితివలెనేయుండును. అందులకే జలాంతర్గామియందు పెరిస్కోపు అను వస్తుదర్శనయొకటి యుండును. దీనిలో చూచినచో నీటిపైభాగ మంతయు కాన్పించును. ఇది సుమారిరువదియడుగుల పొడవును నాలుగంగుళముల వ్యాసమునుకల్గిన యొక లోహపుగొట్టము. ఇది జలాంతర్గామియందు పట్టనిలువుగా నమర్చబడియుండును. ఈ గొట్టమునకు పై భాగమందొక గాజుకటకముండును (Lens). దీనిని దృశ్యసామీప్యకటకమందురు (Object glass). అడుగుభాగమున

కూడ మరియొక కలకమమర్చిబడియుండును. దీనిని దృక్స్పృహిష్యకటకమందురు. (Eye Piece). ఈ దృక్స్పృహిష్యకటకములో ముచ్చినచో నీటిపై భాగముననున్న వస్తువుల ఛాయాపటములన్నియు కన్పించును. ఈ గొట్టమునందొకను మరొకొన్ని కటకములను అద్దములనుగూడ సమర్పితచే పైనున్న వస్తువులెంతి పరిమాణముగలిగి యున్నవో అంతే పరిమాణముగలవిగా ఛాయాపటమునందు కన్పించును. చూచెడి వస్తువెంతదూరములోనున్నదియోకూడ తెలిసికొనుట కీయంత్రమునందనుకూలముగు నేర్పాటులుండును. పెరిస్కోపుయొక్క అడుగుభాగమునందు చిక్కచక్రముండును. దీనిని త్రిప్పుటచే నేవస్తువునుకావలసిన సంవృత్తినే చూచుటకవలెను. కాని పెరిస్కోపు సందోకలోపముగలదు. రాత్రులందు వస్తువులుకన్పించవు. అందుచే రాత్రులందు జలాంతర్గామినుండి శత్రువులజాడలను గుర్తించి యెదుర్కొనుటకు అపకాశముండదు. అందుచే రాత్రులందు వస్తువులనుచూచుటకువీలుగా మిరయొకనాధనము చేయబడినది.

కోనింగు టవరు (Coning Tower)

జలాంతర్గామి పై భాగమందు కొంచెమెత్తుగా విక్కిలివెడల్చైన గాజుగొట్టముకటి యేర్పాటు చేయబడినది. దీనినే కోనింగుటవరుందురు. దీనియందు జలాంతర్గామిని నడుపు నావికాధికారి కూర్చొనియుండును. రాత్రులందు కోనింగుటవరు మాత్రము నీటిమట్టముపై నుండునట్లును తదితర భాగమంతయు నీటియడుగునయుండునట్లును జలాంతర్గామి ప్రయాణముచేయును. గాజుతో జేయబడినదగుటచే కోనింగుటవరు శత్రువులకు కన్పించదు. కాని యందు కూర్చొనియుండు నావికాధికారికన్నియు కన్పించును. అందుచే జలాంతర్గామి రాత్రులందు ప్రయాణముచేయుటకు కోనింగుటవరు చాల ముఖ్యమైనది.

ఆధునికజలాంతర్గామిలన్నిటియందును శబ్దగ్రహణ, ప్రసరణయంత్రములుండును. (Sound Receivers & Transmitters). వీనిసహాయముచే జలాంతర్గామి నీటియడుగున ప్రయాణముచేయునప్పుడందలి నావికలితరజలాంతర్గామిలలోని వారి

తోమాటలాడుటకు వీలుగానుండును. ప్రతిజలాంతర్గామియందును నిస్తంత్రీయంత్రముకూడ యొకటి యుండును. (Wireless set) జలాంతర్గామి నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు నావికులు తనుదేశములతో నుత్తరప్రత్యుత్తరములు జరుపుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామి ముఖ్యముగా యుద్ధసమయములందే యుపయోగముగానుండును. శత్రువులపడలమీదకు నీటియడుగునండి కాన్పించకుండ టార్పెడోలను ప్రయోగించి ముంచివైచుటయే వీనియుపయోగము. టార్పెడోలను వేయుటకు జలాంతర్గామి యందు ముందును వెనుకనుగూడ ప్రత్యేకముగ గొట్టములుండును. నీటియడుగున పోవు జలాంతర్గామిలను కొట్టుటకీకూడ జలాంతర్గామిమీద తుపాకులమర్చబడి యుండును. టార్పెడోలను ప్రయోగించుటకు వీలుగానున్నట్లే నావికులు సముద్రములోనికి దిగి యచ్చటచ్చట మందుగలను (Mines) పెట్టుటకూడ వీలుగానుండునట్లు కొన్ని జలాంతర్గామిలందు ప్రత్యేకముగా నొకగది యుండును. ఈ గదినుండి జలాంతర్గామిలోని కొకతలుపును సముద్రములోని కొకతలుపును ఉండును. ఈ రెండు తలుపుల నొకదానినొకరువాత నొకటి తేరిచి జలాంతర్గామిలోనికి నీరురాకుండ నావికుడు సముద్రములోనికి దిగి ముఱలినచ్చుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామిని నడుపుటకు పెట్రోలు యంత్రముల విషయోగితురని యిది వరకే చెప్పబడినది. ఈ యంత్రముల సమర్పనగదియందు విషవాయువు లనేకములు గల్గుచుండును. వానిని పీల్చినచో నావికులకు ప్రాణహాని కలుగవచ్చును. అందుచే నట్టి వాయువుల నెప్పటికప్పుడే బయటికి తోసివేయవలెను. అందులకై ఒత్తిడిగల గాలి నుపయోగించి విషవాయువులను సముద్రములోనికి తోసివేయుచుండును. ఇట్లే బేటరీలనుంచిన గదియందు ఉదజనమును కల్గుచుండును. ఎచ్చటనైనను కొద్దిగా అగ్నియున్నచో ఈ వాతావరణము నెట్లనే అంటుకొని పెద్దమంటవచ్చును. అందుచే జలాంతర్గామియంతయు కాళిలోవును. కావున నీ యుదజని నెప్పటికప్పుడే బయటకు తరిమివేయవలె. ఇతియేగాక జలాంతర్గామి కెచ్చటనైనను

రంధ్రముపడినచో జలాంతర్గామియంతయు నీటిమయమై మునిగిపోవును. అందుచే జలాంతర్గామిలందలి లోపలిభాగమంతయు నచేకగడులుగా విభజింపబడియుండును. ఒక గదిలోనుండి మరియొక గదిలోనికి బిగువైన ద్వారములుండును. ఈ ద్వారములను మూసియుంచినచో నేడైన నొకగదికి రంధ్రముపడినను అదిమాత్రమే నీటితోనిండును గాని, మిగిలినగదులలోని కానీరు రాజాలదు. కాని యదియైనను ప్రమాదస్థితియే యగుటచే నావికులు నీటిపైకి తేలి ఆత్మరక్షణ యెనర్చుటకు తగుజాగ్రత్త తీసికొనుటకు అవకాశముండును.

నీటియందు ప్రయాణమొనర్చునపుడు జలాంతర్గామి సముద్రమందలి పెద్ద రాళ్ళకుగాని యెదురువచ్చు నానలకుగాని తగిలి పగిలిపోవచ్చును. అందుచే నట్టి దెబ్బలకు తాళకల్గునట్లు మిక్కిలి గట్టిదైన లోహముతో జలాంతర్గామిలను చేయుదురు. అదిగాక సందలి యంత్రముల నప్పుడప్పుడు పనిచేయకుండ నాపివేయుదురు. అప్పుడు లోపలిభాగమంతయు నిశ్శబ్దముగానుండును. ఎదుట నేడైన నావవచ్చుచున్నను, జలాంతర్గామి వచ్చుచున్నను నావికులు వానిశబ్దమునుండి తెలిసికొనగలరు. వెంటనే తమ జలాంతర్గామిని మరియొకమార్గమునకు త్రిప్పుదురు.

ఎంతటి ప్రయోజనానికైన నేదేని సమయమందు ప్రమాదము సంభవించుట సహజము. అట్లే జలాంతర్గామియందలి ప్రయాణము సాఖ్యప్రదముగానుండునట్లేన్ని యంత్రము లమర్చినను కాలవశమున ప్రమాదమొప్పుడైనను తటస్థించవచ్చును. ఇట్టి ప్రమాదములందు జలాంతర్గామి మునిగిపోవచ్చును. అందుచే నావికులకుమాత్రము ప్రాణహాని లేకుండగ చేయుటకు తగుసాధనములుకూడ ప్రతిజలాంతర్గామియందును సమకూర్చబడియుండును. మిక్కిలి లోతుగల నీటియందేకారణముచేతనే నను యంత్రములు పనిచేయక ఆగిపోయినచో గాలిగొట్టములందు గాలియున్నంతకాలము నావికులు జీవించగల్గుదురు. కావున యంత్రము లాగిపోయినను జలాంతర్గామి నీటిపైకి తేలిపోవుటకు తగుసాధనము చేయవలెను. సాధారణముగ ప్రతిజలాంతర్గామికిని యాడుగుభాగమందు మిక్కిలి బరువుకల్గిన లోహపుదిమ్మ నమర్చియుంచుదురు. యంత్రము లాగిపోయి

ప్రమాదస్థితి కలిగినదని నావికులకుఁజూచిన తక్షణమే యా లోహపుదిమ్మకును జలాంతర్గామికిని అమర్చబడిన మేకుల నూడదీసివేయుదురు. వెంటనే యాదిమ్మ నీటిలో బడి పోవుటచే జలాంతర్గామియొక్క బరువుతగ్గి, తేలికయై నీటిపై భాగమునకు తేలును. నావికులకు ప్రాణహాని తొలగును.

రక్షణకు రబ్బరుదుస్తులు

జలాంతర్గామి కెట్టిప్రమాదము కలిగినను, ఎట్టి యపాయస్థితి సంభవించినను నావికుడుమాత్రము నీటిమీదకు తేలివచ్చుటకు వీలై నదుస్తులు ప్రతివానియొద్ద నుండును. జలాంతర్గామి కెచ్చటనైన రంధ్రముపడినచో నీరు లోనికివచ్చును. వెంటనే నావికుడు తనయొద్దనున్న దుస్తులను తొడిగికొనును. ఈ దుస్తులు శరీరమునకంతట నుండును. అనగా నిది యాపాదమస్తకపర్యంతమైన యొక రబ్బరుతొడుగు. ఇందుకూడ నొత్తిడియందున్న గాలియుండును. ఇది తొడుగుకొన్నచో నీటియం దపాయములేకుండ తేలిపోవచ్చును. జలాంతర్గామికి రంధ్రముపడినప్పు డడుగుచుండి లోనికి నీరువచ్చి గాలి నంతయు పై భాగములోనికి చేర్చును. జలాంతర్గామిమీద నీటియొక్క ఒత్తిడిశక్తి యొక్క వగానుండుటచేత జలాంతర్గామి పై భాగమందుండు తలుపులను పైకి తెరచుట కష్టము. అందుచే పై భాగమందుకూడ శొకరంధ్రమునుపొడిచి నీటినిలోనప్రవేశ పెట్టుదురు. అప్పుడు తలుపులమీదను అడుగునను నీటియొక్క ఒత్తిడి శక్తి సమానముగ నుండుటచేత నావికుడు సులభముగ తలుపును తెరిచి పూదికి తేలిపోవును. అపాయ నమయములో నావికుడు తొడిగికొను దుస్తులకు రక్షణపటకాలు (Rubber Belts) తగిలించబడును. వీనియందుకూడ నొత్తిడికల్గిన గాలి దట్టించబడును. అందుచే నీ పటకాల సహాయమువలన నితరనావ లేవియైనను రక్షణార్థము వచ్చువరకును నీటిమీద నావికుడు తేలుచుండవచ్చును. జలాంతర్గామియొక్క ప్రయాణము ప్రమాదము లేకుండ సౌఖ్యప్రదముగనుండుటకై యందు వేగమును తెలియజేయునట్టియు, నీటియొత్తిడిని తెలియజేయునట్టియు, పెట్రోలిం తంతనిలువయున్నదో చూపునట్టియు యంత్రము లమర్చియుండును. ఆధునికజలాంతర్గాములు నావికుల కన్నివిధముల సౌఖ్యము గానుండునట్లు నిర్మింపబడుచున్నవి.

టార్పెడో (Torpedo)

టార్పెడోచరిత్ర :— 19వ శతాబ్దమందు జలాంతర్గామిలమీద ప్రయాణముచేయుటయందు పరిశోధనలు జరిగినవి. అవి కొంతవరకు ఫలించి, జలాంతర్గామియందలి ప్రయాణము సౌఖ్యప్రదమయినప్పటినుండియు వానిని యుద్ధపరికరములుగ నుపయోగించుటకు వీలుగునట్లు చేయుటకై పరిశోధనలారంభమైనవి. నీటియడుగుననుండియే జలాంతర్గామియందు శత్రుని వయొద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, ఆ యోడక్రింద మందుగని నొకదానినిపెట్టి తిరిగివచ్చెడివాడు. కొన్నినిగుఱముల ఈ మందుగనిప్రేలి యోడను ముంచివైచెడిది. జలాంతర్గామి లొందరా వెనుక గాలేకపోయినచో ఓడతో అదియుకూడ తుత్తునియలై పోయెడిది. లందుచే గ రమునుండి విడిచిపెట్టినచో ఓడవద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, యోడకుతగిలి ప్రేలి యోడను ముంచివైచిపట్టి పరిశరములకొరకు ప్రయత్నములు జరిగినవి.

కెప్టెన్ లూపూ (Captain Lupuis) అను ఆస్ట్రీయాదేశపు సైనికోద్యోగి యొకడు మొట్టమొదట చిన్నపడవయందు మందుగుండుసామానునుంచి నీటియడుగున పోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నము లొనగించెను. కాని గూఢ ప్రయత్నములు ఫలించలేదు. ఇతని తరువాత వైట్ హెడ్ (White Head) అను బ్రిటిషు ఎంజినీరు ఇట్టి ప్రయత్నములనేయొనర్చి 1853 లో టార్పెడోను సృష్టించి సఫలీకృతుడయ్యెను. మనుష్యుల యవసరములేకుండగనే స్వతంత్రముగ ప్రయాణముచేయగల్గుటకు వలయు నేర్పాటులన్నియు నీ టార్పెడోయందు దీతజేర్పాటుచేసెను. ఇట్టి టార్పెడోల నింగ్లండులో వెంటనే ప్రభుత్వమువారు పరీక్షించిరి. ఎక్కువ ఒత్తిడితో దట్టపబడిన గాలిచేత నీ టార్పెడోలు నడుపబడినవి ఇవి 600 గజములవరకు ప్రయాణముచేయగల్గి 200 గజముల దూరములోనున్న యోడలను ముంచగల్గునట్లు తయారుచేయబడినవి. వాడై పోయిన యొక ప్రాతయోడమీద 186 శబ్దమునుండి యొక టార్పెడోను ప్రయోగించిరి. అది సరిగాపోయి, ఓడకు తగిలి, ప్రేలి గాలి ముంచివైచెను. వెంటనే అంగ్లేయు ప్రభుత్వమువారు వైట్ హెడ్ టార్పెడోయొక్క సర్వమైన హక్కులను తీసికొనిరి.

ఆ నాటినుండియు బ్రిటిషువారు వీనినే యుపయోగించుచున్నారు. ఈ టార్పెడో నను సరించియే జర్మనీవారు 'హార్ట్స్ జాఫ్' యను టార్పెడోలను నిర్మించిరి. స్పెయిను, ఇటలీ, జపాను దేశములవారుకూడ నిట్టివే నిర్మించుచున్నారు. కాని 'హార్ట్స్ జాఫ్' టార్పెడోలు 'వైట్ హెడ్' టార్పెడోలతో నిపుణతయందు సరిపోలకపోవుటచేత నిపు డన్ని దేశములవారును వైట్ హెడ్ టార్పెడోలనే నిర్మించుచున్నారు. 1879 లో మార్టెన్సెన్ (Martensen) అను సమరికను ఎంజినీరు జలాంతర్గామిలోనుండియే టార్పెడోను వేయుటకు వీలుగానుండునట్లు జలాంతర్గామిలో టార్పెడోగొట్టమల మర్చెసు. ఈ పద్ధతి ననుసరించియే యాధునికజలాంతర్గాము లన్నిటియందును టార్పెడో గొట్టము లమర్చబడుచున్నవి.

టార్పెడో ఎట్లుపోవును

టార్పెడోలు సాధారణముగ 17 అడుగుల పొడవును, 18 అంగుళముల వ్యాసమును కల్గియుండును. ఇంతకంటె పెద్దవగు టార్పెడోలుకూడ నుపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక మనుష్యుడు సునూ రెంటిబరువుండునో యంతేబరువుగల మందుసామగ్రిని టార్పెడోయందు దట్టించుదురు. ఈ మందును టార్పెడోయొక్క ముందుభాగములో నాలుగడుగులపొడవున దట్టించి యుంచుదురు. దీనివెనుక పదియడుగులపొడవుగానున్న గదియందు చదరపుబంగుళమునకు 2000 పౌనుల యొత్తిడికలిగిన గాలిని దట్టించుదురు. ఈ ఒత్తిడికి తట్టుకొనగల్గుటకు టార్పెడోలను మిక్కిలి దిట్టమగు నుక్కురేకులతో చేయుదురు. ఈ గాలి గదికి వెనుక ఇంజనుగదియుండును. ఇందు ప్రోపెలరులు, గైరోస్కోపు, చుక్కానులు నుండును. ఇట్టి టార్పెడోయొక్క మొత్తము బరువు 1700 పౌనులవరకు నుండును. ఆధునిక జలాంతర్గాములం దిరువది టార్పెడోలను నిలువచేసికొని యుంచుకొనవచ్చును.

టార్పెడోలను వేయుటకు ప్రత్యేకముగు గొట్టములు జలాంతర్గామికి ముందు భాగమందును వెనుకభాగమందునుకూడ ఉండును. శత్రునావ కనుపించినవెంటనే

టార్పెడోను సిద్ధముచేయుదురు. టార్పెడోగొట్టమునకు రెండు కవాటములు వున్నవి. ఒకటి జలాంతర్గామిలోనికి, రెండవది సముద్రములోనికిని తెరచుకొనును. సముద్రము లోనికిను తెలుపు. విద్యేలి గట్టిగానోడి లోనికి నీటిని రానియ్యడ నాపురుచును. వానిచేగా జలాంతర్గామిలోనికిను తెలుపు. తెరచి టార్పెడోను గొట్టములోనికి ప్రవేశపెట్టి యాతలుపును విడచుదురు. టార్పెడోపైకినతరువాతగొట్టములోనున్న కాళీస్థలములోనికి జలాంతర్గామిలోని చిన్న తొట్టలలోనున్న నీటిని పుచ్చుదురు. ఇప్పుడు గొట్టముంతయు టార్పెడోతోను నీటితోను నిండియుండును. ఏవైపునకు టార్పెడోను వేయవలెనోయూ దిక్కుగా టార్పెడోగొట్టముండునట్లు జలాంతర్గామితిరుగును. లోపలనున్న మీటలసహాయముచే సముద్రములోనికిను తెలుపును తెరచి టార్పెడోను ఒడ్డుగల గాలిలో బయటికి తోసివేయుదురు. ఇది తిన్నగా శత్రునావదగ్గరకు ప్రయాణముచేయును. ఇప్పుడు ప్రయాణము చేయునప్పుడు టార్పెడోకు ముందున్న చిన్న పొగిపెలరుచక్కిము తిరిగి, కొంతప్రయాణముయిన వెంటనే లోపలనున్న యొక వత్తిని యోగించును. ఆ వత్తి కాళి, ఓడయొద్దను పోవునదికి లోపలనున్న మరొక అంటుకొని, టార్పెడో ప్రేలి యోడను ముంచినై చును. టార్పెడో : వేయుటకు ముందు వత్తి సరిగానున్నదియు లేనిదియు చూడవలెను. లేనిచో టార్పెడో పేలదు.

టార్పెడోను నీటియందు సమాపాటకం దెవరును నానినాండదు. చాలతటదే ప్రయాణము చేయును. ఇప్పుడు టార్పెడో స్వశక్తిచే ప్రయాణముచేయు చిన్న జలాంతర్గామియని సుప్రసవచ్చును. టార్పెడో : వేయుటకుముందు, అందున్న యొక్కవ ఒడ్డుగల గాలిచే దగ్గరపడవ గొట్టములను తెరుచుదురు. ఈ ఒడ్డుగల గాలిని వేడి చేయుటకు తగు సాధనములు టార్పెడో యందున్నవి. అందుచేత నీ గాలి వేడియై జలలోనికిను పుసని గలుగును. ఇంజనులు పనిచేయుటచే పొగపెండులు తిరుగును. ఇవి తిరుగుటవలన టార్పెడో ప్రయాణము చేయును. నీటియందు కల్గెడి ప్రవాహములవలన టార్పెడో ప్రక్కలకు పోకుండ తిన్నగా పోవునట్లు చేయుటకై యొక చుక్కాని యుండును. కాని చుక్కానిని త్రిప్పుటకు నావికనకు చూరుగా ప్రక్కానిపు

యను యంత్రముండును, దీనియందొక చక్రముండును. టార్పెడోను వేయుటకుముండుగా టార్పెడో యే దిక్కునకుపోవలెనో యా దిక్కునందే గైరొస్కోపును త్రిప్పి యంచుదురు గైరొస్కోపున కెల్లప్పుడు నొకే దిక్కునందు తిరిగెడి గుణముగలదు. గైరొస్కోపునకు మీటరుచే చుక్కానిని తగుల్చుదురు. టార్పెడో ప్రక్కకు తిరిగినచో గైరొస్కోపుకూడ నా దిక్కునకు తిరుగక, దాని స్వతస్సిద్ధగుణమువలన మొదటిదిక్కునకే తిరిగి చుక్కానిని త్రిప్పును. అందుచే టార్పెడో మరల మొదటి దిక్కునకే తిరుగును.

నీటిప్రవాహములవల్ల టార్పెడో లోతునకు పోవుటగాని పైకి వేలిపోవుటగాని సంభవించును. టార్పెడోయందు నీటియొత్తిడిని తేలియజేయు యంత్రమొకటి యుండును. దానియందొక లోహపుపొర యుండును. దీనికి హైడ్రోస్టేనులను తగుల్చుదురు. టార్పెడో లోతునకుపోయినచో నీటియొత్తిడి యెక్కువై లోహపుపొర పైకి ఒత్తిబడును. అందుచే పొరకు తగిల్చిన హైడ్రోస్టేనులుకూడ ఎత్తబడును. అందుచే టార్పెడో మరల సరియైన మార్గమునకు వచ్చును. ఇట్లే టార్పెడో వేలినచో నీటియొత్తిడి తక్కువై లోహపుపొర క్రిందకుపోయి హైడ్రోస్టేనులు క్రిందకు దింపబడును. అందుచే టార్పెడో మరల సరియైన లోతునకువచ్చును. ఈయేర్పాటులన్నియు నుండుటవలన టార్పెడో నావికల సహాయ మనసరములేకయే సరియైన మార్గమునందు పోగల్గును.

టార్పెడో నుండగాగిమందు తుపాకీదూగియును మందునామగ్రి నుంచుచు వారు. కాని యిరువదియవ శతాబ్దముం దంతకంటె యెక్కువ తీవ్రముగా ప్రేలెడి త్రైన్ ట్రోటూలు (Trinitro-Toluol, T. N. T.) అను మందు నుపయోగించుచున్నారు. ఒక పెద్దయోడను ముంచుటకు 250 పౌండుల మందునామగ్రి సరిపోవును. అధునిక యుద్ధములం దీ టార్పెడోల సహాయముచే నన్నియో ఓడలు నాశనమగుచున్నవి.

ధ్వని టార్పెడో

టార్పెడో, మందుగని యీ రెంటియొక్క గుణములుచూడ నీ క్రొత్తరకపు టార్పెడో యందుగలవు. ఇది నాలుగడుగుల పొడవుండి 150 పౌనుల బరువుండును. నీటికి రెండు ప్రొపెలరులును, ఒక చుక్కానియు నుండును. దీనిని నీటియడుగున లంగరువేసి యుంచుదురు. దూరమునుండివచ్చు నావయొక్క ప్రొపెలరు చప్పుడువల్ల నీ టార్పెడోయందున్న విద్యుద్యంత్రములు లంగరు నూడునట్లుచేసి ప్రొపెలరును త్రొక్కినను. నావయొక్క ధ్వనియే యీ టార్పెడోను తన దిక్కునకు లాగును. అందుచే టార్పెడో ధ్వనివచ్చు దిక్కునందు ప్రయాణమొనర్చి నావకుతగిలి ప్రేలును. నావ ధ్వంసమగును.

రేడియో టార్పెడో

ఇవికూడ మిక్కిలి ఆధునికమైనవే. వీనినిగూర్చి పరిశోధన లింకను జరుగుచున్నవి. సముద్రపుగట్టునుండి రేడియోయంత్రముల సహాయముచే టార్పెడోలను శత్రు నావలమీదకు గురిపెట్టి కొట్టుటకుఅమెరికానౌకాదళములోని లెఫ్టినెంటుహెన్రీ విక్స్ గారు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. వారి ప్రయత్నములందు ఆరడుగుల పొడవుగ నుండి మందునామగ్రితో దట్టించబడిన టార్పెడోను రేడియోతరంగముల సహాయముచే పడునైదుమైళ్ళవరకునుపోయి ప్రేలునట్లు చేయగల్గితి. ఈ పరిశోధనలు పరిపక్వమునంది ఫలించినచో, నౌకాధ్వంస మింకను సులభమగును.

జలాంతర్గాముల యుద్ధపద్ధతులు

సాధారణముగ కొండజాతులవారు చేయు గొరిల్లాయుద్ధములనుగూర్చి యందరును వినియేయుందురు. జలాంతర్గాములయుద్ధముకూడ నట్టిదేయని చెప్పవచ్చును. శత్రునౌకలకు కాన్పించకుండ నీటియడుగున దాగియుండుటయు, తరుణముగనిపెట్టి టార్పెడోలను ప్రయోగించి శత్రునౌకలను ముంచివేయుటయు, జలాంతర్గామి యుద్ధపద్ధతి.

యుద్ధములందు శత్రునౌకలను ముంచుటకుమాత్రమేకాక స్వదేశతీరమును రక్షించుకొనుటకుగూడ జలాంతర్గాము లెక్కువగా నుపయోగపడును. ఇట్టి జలాంతర్గాము లెక్కువవేగముగా పోనక్కరలేదు. సుమారు గంటకిరువదిమైళ్లు వేగమున్నచో చాలును. ఒక నౌకాశయమును రక్షించుటకు ఇట్టివి అయిదారు జలాంతర్గాములు నౌకాశయమున కావలసినముద్రమందు వలయాకారముగ నాలుగయిదు మైళ్ళ కొక్కొక్కటి చొప్పున కాయుచుండును. నౌకాశయములోనికి వచ్చుటకు ప్రయత్నించు ఓడయేదైనను ఈ జలాంతర్గాముల టార్పెడోప్రయోగముల బారినుండి తప్పించుకొని పోజాలదు. స్వదేశరక్షణకుమాత్రమేకాక శత్రునౌకలనాశనమునకుగూడ జలాంతర్గాముల నుపయోగింతురు. శత్రువుల నౌకావ్యాపారము సరికట్టుటకై వర్తకపుటోడల నడ్డగించి వానిని ముంచివేయుట సాధారణముగ యుద్ధములందు జరుగునట్టి విషయము. యుద్ధనావలనుగూడ కనిపెట్టి జలాంతర్గాములు టార్పెడోలను ప్రయోగించును. శత్రునావ మిక్కిలిదూరముగానున్నచో నెక్కువవేగముతో ఓడనైపునకు ప్రయాణమొనర్చి, ఓడ యొక్క దారియందు మునిగియుండి, సరిగా ఓడవచ్చినంతనే టార్పెడోను ప్రయోగించును. కావున నిట్టి జలాంతర్గాములు ఓడలకంటె నెక్కువవేగముతో ప్రయాణము చేయగల్గినవిగానుండును. వీనియందెనిమిదినుండి యిరువదివరకును టార్పెడోలు నిలువ చేయబడియుండును. వీనిమీద రెండు మూడు తుపాకులనుకూడ నమర్చుదురు. ఇవిగాక, శత్రువుల సముద్రతీరమువద్దను, నౌకాశయములవద్దను మందుగనులను పెట్టుటకును, శత్రువులచే పెట్టబడిన మందుగనులు హాసితేకుండ చేయుటకును మరియొక రకమగు చిన్నజలాంతర్గాములనుపయోగింతురు. ఇవి చిన్నవిగానుండి తక్కువవేగము గలవిగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములు శత్రువులనౌకాశయములలోనికికూడ చొచ్చుకొనిపోయి ఓడలను ముంచుటకుకూడ వీలుగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములందు ప్రత్యేకమగు నొక చిన్నగదియుండును. దీనినుండియే సముద్రములోనికి దిగి నావికుడు మందుగనులనుపెట్టి తిరిగి జలాంతర్గామిలోనికిరావచ్చును. అధునికజలాంతర్గాములలో నావికుడు సముద్రములోనికి దిగుటకవసరములేకుండగనే మందుగనులను పెట్టుటకు తగు నేర్పాటులు చేయుచున్నారు. అమెరికను జలాంతర్గాములకు కొన్నిటికి చక్రములుగూడ నుండును. ఈ జలాంతర్గాములు సముద్రమునందడుగుభాగమున చక్రములమీదనే ప్రయాణముచేసిమందుగనులకు తగులకుండ తప్పించుకొనిపోవును.

శిశి

ఆ ర వ ప్ర క రణ ము

వి మా న ద త్త ము (AEROPLANES)

వాయుయానము:—ఆధునికసంగ్రామములలో విమానయుద్ధమునకే ప్రాముఖ్యము యెక్కువగానున్నది. విమానములవలన శత్రువుల కెక్కువభీభత్సముకలుగ జేయుటకవకాశముండుటయే యిందుకుకారణము. యుద్ధములుచేయునదేశముతో విమాననిర్మాణమారంభముకాలేదు. వాయుయానమునర్చు పక్షిజాతిని చూచుట వలన మానవునకు వాయుయానాభిలాషకలిగియుండవచ్చును. ఈ యభిలాషను నెరవేర్చుకొనెడి కుతూహలముతో మానవుడనేకప్రయత్నములు చేసిస్సెట్లగ వివిధదేశములందలి జాతుల చరిత్రలనవలోకించినప్పుడు గ్రహించవచ్చును. ఆయాజాతుల అనాది సిద్ధములగు పురాణములను వివరముగ పఠించినచో వాయుయానమునుగూర్చిన విషయములనేకములు కాననగును. శ్రీమముగ ప్రపంచమునందు విజ్ఞానమభివృద్ధి చెందనకొలదిని విమాననిర్మాణమును వికాసముచేడి పరిపక్వమునొందినది. నేడు ఐరోపాదేశమునందు కార్యనిర్వహణమునకుచితములగు వివిధరకముల విమానము లనేకములు నిర్మింపబడుచున్నవి. బహువిధములగు విమానయుద్ధపద్ధతు లనుసరణలోనికి వచ్చినవి. ఈవిమానయుద్ధములచే సైన్యములకేకాక నిరాయుధులగు మానవులను, పురాతనకళాశోభితములైన పట్టణములను తీరనినష్టము కలుగుచున్నది.

బె లూ ను లు (Balloons)

వాయుయానమునందు విమానములకంటె ముందుగ ఆకాశపుబుట్టలు (Balloons) నిర్మింపబడినవి. సీటియందు పడవలుతేలిన్లు బెలూనులు గాలియందు తేలిపోవును. ఆకాశపుబుట్టచే తొలగింపబడిన గాలికంటె ఆబుట్ట బరువు తక్కువగా నుండ

వలెను. అందుకొరకు గాలికంటే చేలికయగు బొగ్గువాయువు (Coal Gas) తో గాని ఉదజనితోగాని యీ బుట్టలను నింపెడివారు. వీనిని నడుపుటకు యంత్రములను, అవసరమగు దిక్కునకు త్రొప్పుటకు చుక్కానులను ఉపయోగింతురు. వీనిని ప్రయాణములకు వీలగునట్లు నిర్మించినవాడు జర్మనీదేశస్థుడగు 'జెపెలిను' (Zeppelin) అందుచే, వానిని 'జెపెలిను' లని పిలచెదరు. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు తమ జెపెలినులనుపయోగించియే బాంబులను వేయుచుండిరి. కాని వీనియందు ఉదజనియుండుటచే, వీనిపై తుపాకులను ప్రేల్చినవెంటనే యివి మండిపోయెడివి. అందుచే జెపెలినులు యుద్ధమునందెక్కువగ విజయవంతముకాలేదు. ఆయుద్ధము ముగిసినతరువాత, మండనట్టి 'హీలియము' (Helium) అను వాయువుతో బెలూనులను నింపుచున్నారు.

నేటి యుద్ధమునందు విమానములనే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నను, బెలూనుల ఉపయోగముకూడ లేకపోలేదు. విమానదాడులందు పెద్దపట్టణములను రక్షించుటకు బెలూనులనెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. పెద్దభవనములమీద యెత్తుగా అచ్చటచ్చట దగ్గరగానుండునట్లు తీగెలచే బెలూనులను కట్టియుంతురు. సుమారు 10,000 అడుగుల యెత్తులోపల నెచ్చట నెనను వానిని యెగురుచుండునట్లు చేయవచ్చును. వీనిక్రిందకు శత్రువిమానములుదిగి బాంబులనువేయుటకు ప్రయత్నించునప్పుడు ఆ విమానములు బెలూనులకుగాని, వానికి కట్టినతీగెలకుగాని తగిలి బోరగిలి విధ్వంసమగును. విమానము క్రిందకుదిగినచో భవనములమీద బాంబులువేయుటకు గురి బాగుగానుండును. బెలూనులున్నచోట వానికి పై ననేవిమానములు యెగురవలెను. కాని క్రిందకు దిగజాలవు. ఎత్తుననున్నపుడే విమానవిధ్వంసకతుపాకులు వాటిని ప్రేల్చుగలుగునుగాని మిక్కిలి క్రిందకుదిగిన విమానములను ప్రేల్చజాలవు. కావున బెలూనులు శత్రువిమానములను యెత్తుననుండునట్లు చేయుటవలన వానికి బాంబులు వేయుట కష్టమగుటయేకాక విమానవిధ్వంసకఫిరంగులకుకూడ నవి సులభమగునై యుండును.

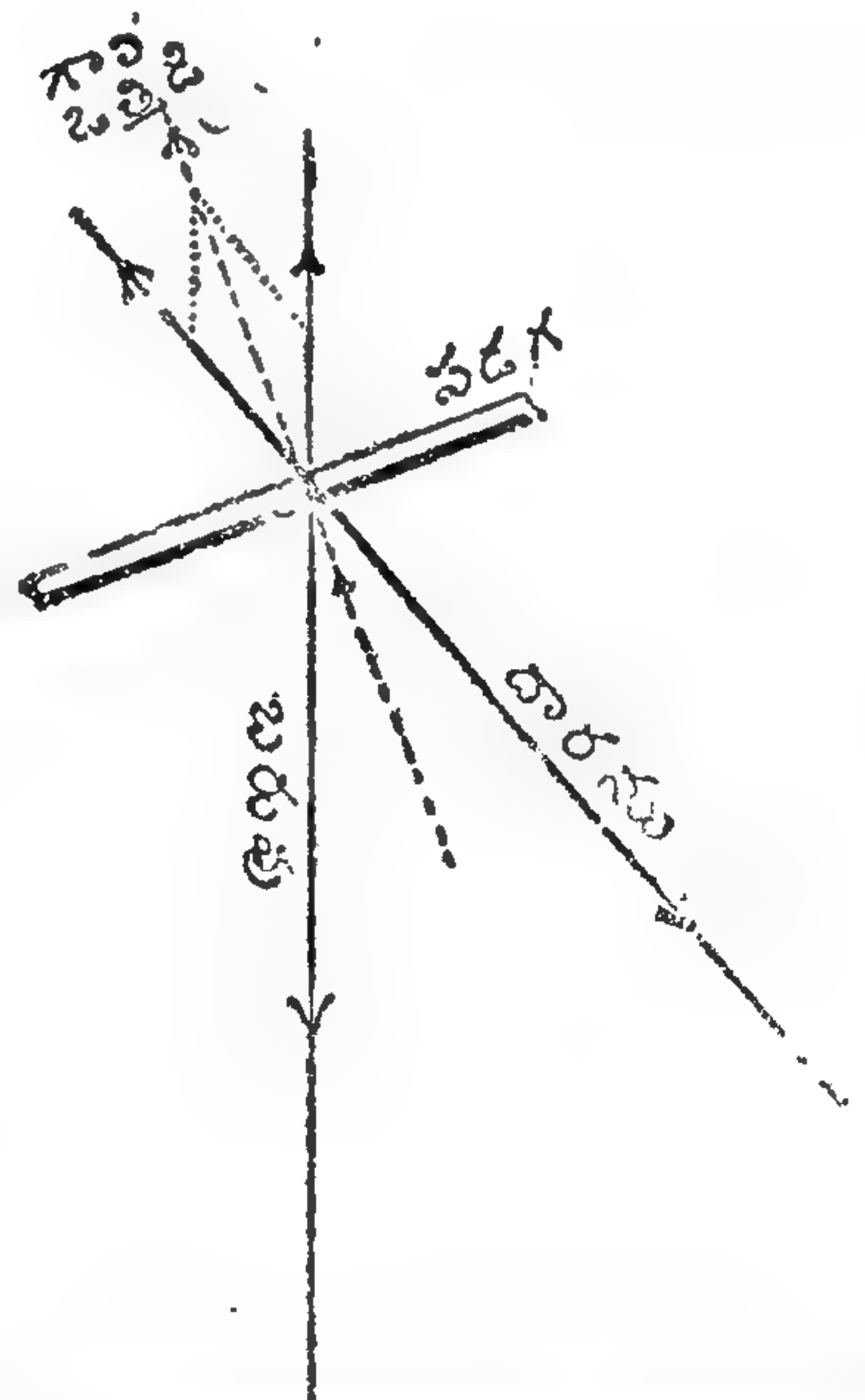
బెలూనులను ముడిచియుంచినప్పుడు మోటారులమీద కొనిపోవుదురు. ఈ మోటారుబండ్లమీదనే వీనిని నింపు హీలియముసిలిండరులు, తీగెలుకూడ నుండును. బెలూనులను తొందరగా యెగురునట్లు చేయుటకును, తొందరగా దింపునట్లు చేయుటకును, ఒకచోటినుండి మరియొకచోటికి తీసికొనిపోవుటకును మోటారుబండ్లనువయోగించుట సులభముగానుండును. బెలూనులనువయోగించుటకు ప్రత్యేకమగు శిక్షను పొందిన సైనికులుందురు. సముద్రతీరములను రక్షించుటకును, పెద్దదేశములలో యుద్ధనమయములందు ఒకచోటినుండి మరియొకచోటికి సైన్యములను తీసికొనిపోవుటకును బెలూనులు మిక్కిలి ఉపయోగకరముగ నుండగలవని అమెరికాసైనికశాస్త్రవేత్తలు నేడుకూడ తలచుచున్నారు.

విమానములోని శాస్త్రవిషయములు

విమానమెందులకెగురును:—ఆకాశపుబుట్టలును, ఆకాశపుటోడలను గాలియందెగురుటకు వాని ఘనపరిమాణముగల వాయువుకంటె నవి తేలికగానుండుటయే కారణమని గ్రహించితిమి. కాని విమానమెగురుటకు కారణమిదికాదు. విమానమాక్రమించుగాలికంటె విమానపుబరువే యెక్కువగానుండును. విమానముయొక్క వాయుయానమును గ్రహించుటకు పక్షులయొక్క వాయుయానము నర్థముచేసికొన్నచో నుభువుగానుండును. మిక్కిలి సూక్ష్మమైన దోమనుండి, స్థూలకాయములగు గ్రద్ద, రాబందువంటి పక్షులవరకును, తమకు ప్రకృతి ప్రసాదించిన రెక్కలసహాయము చేతనే భూమిమీదనుండి గాలిలోనికిగురుటకును, గాలియందెక్కువదూరము ప్రయాణము చేయుటకును వీలుగానున్నది. సాధారణముగ గాలియందెగురుపక్షులన్నిటికిని తమ శరీరమునకనువగునట్లే రెక్కలపరిమాణాకారములు ఉండును. ఎగురునప్పుడు పక్షులన్నియు రెక్కలను కదుపుట అందరును చూచియే యుందురు. రెక్కలనూపుట వలననే యవి యెగురకలుగుచున్నవని గ్రహింపవచ్చును. ఇట్లూపునప్పుడు దొప్పలవలె యాకాశమున కల్గిన యీ రెక్కలు వానికిందనున్న గాలిని యొత్తుచుండును. ఇట్లొత్తబడిన గాలియు తిరిగి రెక్కలనొత్తును. ఈగాలియొత్తిడిశక్తి రెక్కలను పెక్కిత్రోయును.

వెంటనే పక్షియంతయు పైకితేలును. పక్షులు తగురెక్కలను ముందునుండి వెనుకకు కూడ నూపుచుండును. ఇట్లు నర్చుటవలన ముందునున్న గాలి వెనుకకు త్రోయబడును. అందుచే పక్షి ముందుకుపోవును. ఇట్లు రెక్కలయొక్క ఊపుచేకలుగు గాలియొక్క ఎత్తుడుశక్తి తోపుడుశక్తివల్ల పక్షి పైకెగిరి గాలియందు ప్రయాణముచేయుగలుగుచున్నది. కాని పెద్దరెక్కలుకలిగిన రాబందులపటి పక్షులురెక్కల నూపకుండగనే తీచిగా నెక్కువదూరము ప్రయాణము చేయుచుండును. ఇందుకు కారణము మొదట రెక్కలనూపుటచేత కొంతవేగమునుపొంది రెక్కలనూపుట మాసివేయును. ఈ వేగమే వానిని చాలదూరమీడ్చుకొనిపోవును. చాలినరెక్కలు పెద్దనగుటచే నెక్కువగాలి పైకియొత్తుచుండుటచేత పక్షి క్రిందపడిపోగా, కాని పక్షులపలనే రెక్కలుక్ట్టుకొని యెగురుటకు ప్రయత్నించిన మానవుని ప్రయత్నములన్నియు విఫలములైనవి. ఇందులకు కారణము రెక్కలను తగువేగన తో నూపుటక శక్తి మానవుని చేతులందును కాళ్ళయందును లేకపోవుటే.

పక్షుల గమనమువలన విమానములెగురుటకు గలకారణము మాత్రముహింపనచ్చును. కాని పిల్లలెగురవేయు గాలిపడగలనుగూర్చి తెలిసికొన్నచో, విమానము లెగురుటయందలి నిష్ఠాన సూత్రములన్నియు సులభముగా గ్రహించవచ్చును. గాలిపడగలనెగురవేయుట ఇండియా, చైనా, జపానుదేశము లందలిపుగాతనయుగములనుండి తెలిసియేయున్నది. గాలిపడగనుచేయుటకు వెమరు పుల్లలతో చట్టముకట్టి దానికి పక్షులను గాన గుడ్డనుగాని యంటించి, దారముకట్టి పైకెగురవేయుదురు. (4 వ పటము చూడుడు)



4 వ పటము గాలిపడగమీదనుండు వివిధశక్తులు.

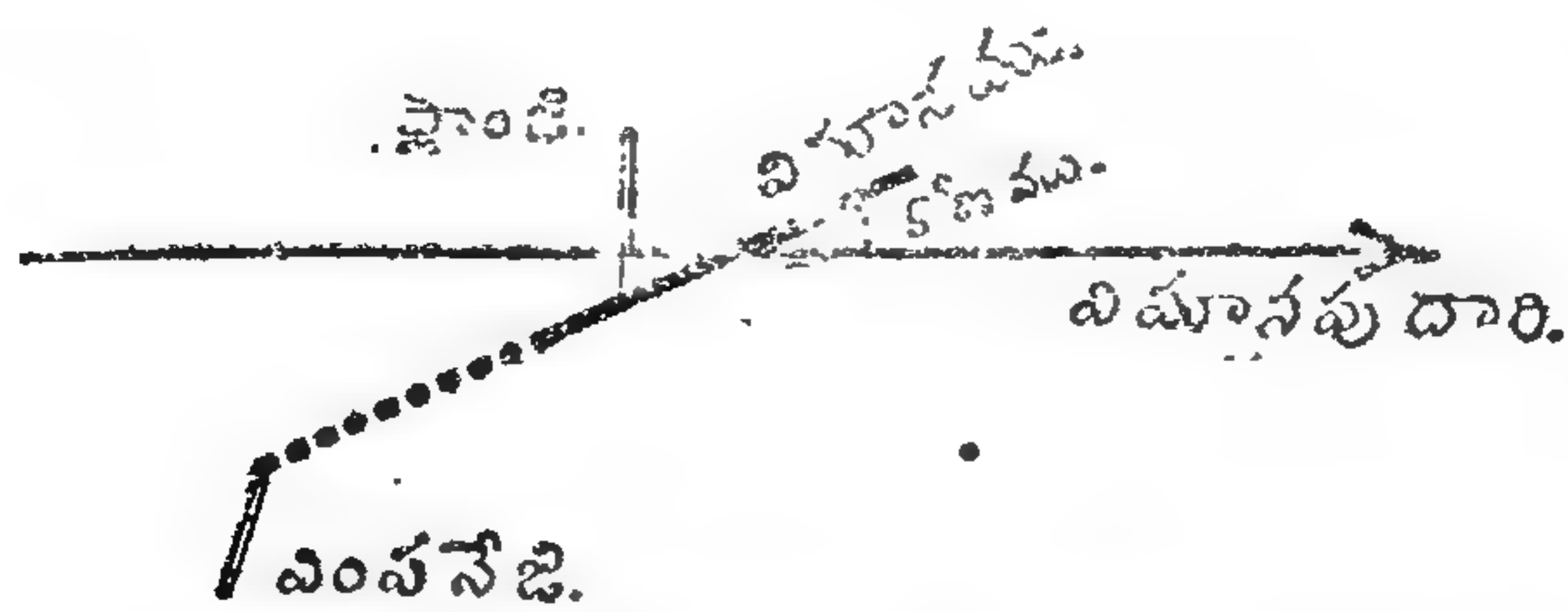
పటమునందు దశసరియగు గీత గాలిపడగను చూపును. గాలిపడిగా వీచినచో పడగ నుభువుగా పైకిలేచును. పడగ పడిపోకుండ నుస్థిరముగా నుండుటకు దానిమీద పనిచేయు వివిధశక్తులే కారణము. గాలిపడగ యెప్పుడును యేటవాలుగనేయుండును. పడగకెనుడుగా వీచుగాలి పడగను ఒత్తుచుండును. ఈగాలియొక్క ఒత్తిడిశక్తి యెప్పుడును పడగకు సమకోణముగనే యుండును. ఈ శక్తియే పడగనెప్పుడును పైకి తేల్చునట్టి శక్తి. పడగయొక్కబరువు పడగనెప్పుడును తిన్నగా క్రిందికిలాగుచుండును. దారము నందలి బింకపుశక్తికూడ పడగను క్రిందకులాగుటకే ప్రయత్నించును. గాలియొక్క యొత్తిడిశక్తిని రెండుభాగములుగా విభజింపవచ్చును. బరువునకు వ్యతిరేకదిశయందు పడగను పైకెత్తునదియొకటి. దారమునకు వ్యతిరేకదిశలో పడగను త్రోయునది రెండవది. ఇందు మొదటియెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె యెక్కువగానుండుటచేత పడగను క్రిందకుపడకుండ పైకియెత్తుచుండును. గాలివీచుటతగ్గి యెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె తక్కువైనచో పడగ క్రిందకుపడిపోవును. రెండవదగు త్రోపుడుశక్తి యెల్లప్పుడును పడగను వెనుకకుత్రోసివేయుటకు ప్రయత్నించుచుండును. కాని దారమునందలి బింకపుశక్తి (tension) దీనికెల్లప్పుడును సరిసమానముగానుండి పడగను కొట్టుకొని పోగింజా నాపుడేయును. కాని గాలియొక్క వేగమెక్కువై, త్రోపుడుశక్తియెక్కువైనచో దానిని తేలి పడగకొట్టుకొనిపోవును. కావున పడగయెగురవలెనన్నచో గాలి వీచుచుండవలెను. వీచినచో పడగపడిపోవును. గాలిచీనప్పుడు పడగనెగురవేయుటకు పిల్లలు దారముతో నుండును పరుగెత్తుదురు. అట్లు పరుగెత్తుటవలన పడగముందు కీడ్చబడును. అందుచే గాలి వీచునప్పుడు పడగ కెంత నిరోధకపుయొత్తిడి శక్తియున్నో యంతటియొత్తిడి శక్తియే యెప్పుడును కలుగును. అందుచే పడగ పైకియెత్తబడి గాలిలోనికి లేచును. కావున పడగ, గాలి, ఈ రెంటిలో నొకటి స్థిరముగానుండి రెండవది వేగమగు గమనమునందున్నచో పడగ యెగురగలదు.

విమానమునందు జరుగుచున్నదియు నింతియే. పడగకుమాత్రుగా, విమానమునకు రెక్కలుండును. దారముతో పడగను ముందు కీడ్చినట్లే విమానమునందు

ప్రాపెలరు (ఎలక్ట్రిక్ ఫంక్టావలె ముందుభాగమునందుండును.) తిరిగి విమానమును ముందు కీడ్చును. అప్పుడు రెక్కలు వాచి క్రిందనున్న గాలిని ఒత్తుటచేత వడగవలెనే విమానము పైకి లేచిపోవును. ప్రాపెలరు వేగముగా తిరిగినకొలదిని విమానము వేగముగా ముందుకుపోవును. గాలియొక్క నిరోధపుబిత్తిడిశక్తియు నెక్కువగును. ఎత్తుడు శక్తి విమానపు బరువుకంటె నెక్కువగుటచే విమానమును పైకెత్తును. ప్రాపెలరు శక్తి తోపుడుశక్తికంటె నెక్కువగుటచే ప్రయాణము ముందుకుసాగును. ప్రాపెలరును త్రిప్పుటకు యంత్రములును, విమానము నేవైపునకు కావలసిన నా వైపునకు త్రిప్పుటకు చుక్కానులవంటి యేర్పాటులును ఉండును.

విమానముయొక్క స్థిరత్వము (Stability).

ప్రయాణముచేయు దిక్కునకు విమాన మెల్లప్పుడు నేటవాలుగానుండును. ఈ దిక్కునకును విమానమునకును మధ్యనుండు కోణముమీద విమానముయొక్క స్థిరత్వ మాధారపడియుండును. విమానము ప్రయాణము చేయునప్పుడు దాని వేగమును హెచ్చించుటయు తగ్గించుటయు జరుగుచుండును. అందువలన గాలియొక్క నిరోధక శక్తియు నెక్కువగుటయు తక్కువగుటయు జరుగును. వేగ మెక్కువైనప్పుడు విమానపు ముందుభాగముమీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి యెక్కువై పై చెప్పిన కోణము పెద్దదై విమానము లొక్కిందులగును. వేగము తగ్గిరప్పుడు విమానపు ముందుభాగము మీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి తక్కువై, కోణముతగ్గి, విమానము బోర్లపడును. ఇట్టి యనర్థములు జరుగకుండ విమానమున పరియోగ యేటవాలునందుంచి, కోణమును స్థిరముగానుంచుటకు విమానమునకు చెమకభాగమున ఎంపనేజి, (Empenage) ప్లాంజి (Flange) యు సాధనాలున్నవి. [5వ పటము చూచుడు.]



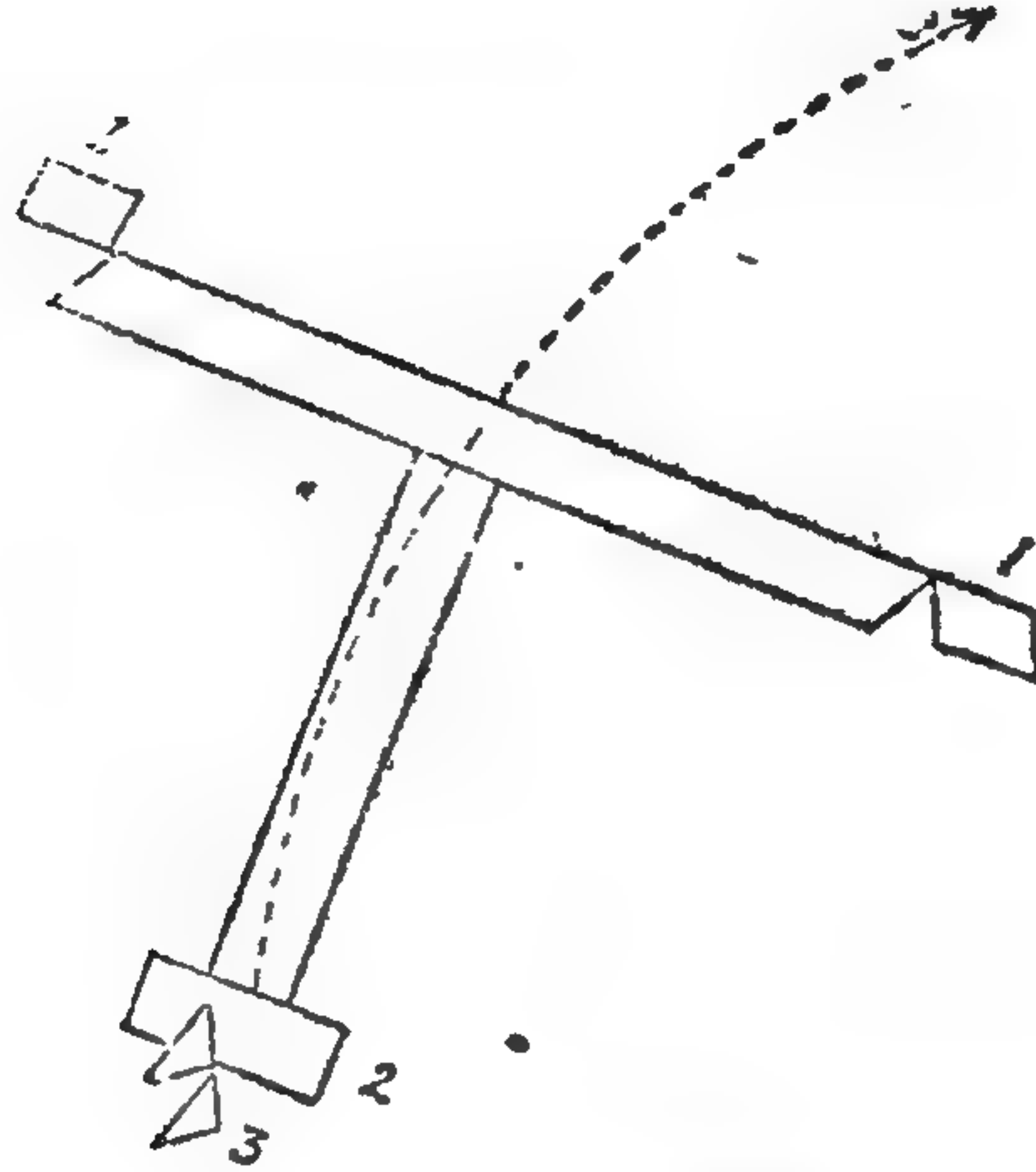
5వ పటము. విమానముయొక్క స్థిరత్వమున కుపయోగించు ప్లాంజి, ఎంపనేజి.

ఎంపనేజి అనునది విమానమునకు వెనుక చివరగా ఏమర్చిన సమతలముగు రేకు. దీనిని మడతబండులతో బిగించెదరు. ఇది జల్లెడవలె నుండును. అందుచే నిది గాలికి పూర్తిగాకాక కొంతమాత్రము నిరోధమును కలుగజేయును. విమానము వేగ మెక్కువై ముందుభాగము పైకి తేలిపోయినప్పుడు, గాలి ఎంపనేజిమీద నెక్కువగా యొత్తును. అందుచే ఎంపనేజి పైకిపోవును. అందుచే విమానముయొక్క వెనుకభాగము పైకిపోయి, ముందుభాగము మరల క్రిందకు వంగి మొదటి యేటవాలునకు వచ్చును. వేగము తగ్గి విమానముయొక్క ముందుభాగము క్రిందకు వంగినప్పుడు, విమానము వెనుకనున్న స్లాంజియును నిట్టనిలువుగానున్న గంభీరము కలిగిన రేకుమీద గాలి యొత్తును. అప్పుడు స్లాంజి క్రిందకు ఒడ్డుబడును. అందుచే విమానపు వెనుకభాగము క్రిందకు వంగి, ముందుభాగము మరల మీదకు పోవును. ఆరీతిగా విమానము బోర్లపడ కుండ వెనుకటి యేటవాలులోనికి వచ్చును. ఎంపనేజిని విమానపు తోకయింకూడ యందురు.

విమానమును ప్రక్కల కొరుగకుండునట్లు చేయుట

విమానము ప్రయాణమునందు తిప్పునపుడు, అప్పుడప్పుడు వలయాకారము లలో వంకరలు తిరుగవలసియుండును. నదిగలుగుటకునప్పు డేవైపునకు తిరుగు చున్నదో యా వైపుననున్న రెక్క క్రిందకును రెండవరెక్క మీదకును వంగును. అనగా వంకర తిరుగుచున్న వర్తులపుబాటయొక్క కేంద్రమువైపునకు విమానము ఒరుగును. వంకరతిరుగునప్పుడు లోపలిరెక్క వేగము బయటిరెక్క వేగముకంటె తక్కువగా నుండును. అందుచే లోపలిరెక్క అగుశునకంటె బయటిరెక్క అడుగున గాలియొక్క నిరోధకయొత్తిడిశక్తి ఎక్కువగానుండును. అప్పుడు బయటిరెక్కలోపలి రెక్కకంటె మీదకులేచును. అందుచే విమానము లోపలివైపును ఒరుగును. ఈ వంపును సరిచేయకపోయినచో విమానము తలక్రిందులగును. ఇందుకొరకు ఐలిరానులు (Ailerons) నుపయోగింతురు. ఐలిరానులు సమతలమైన రెండుపలకలవలె నుం

దురు. వీనిని రెక్కలకు చివరలను, చేపగు పొంగులున్నట్లు బిగితురు. విమానచోదకుడు తీగలచే వీనిని పైకిని క్రిందకును యెత్తగలుగును. [6వ పటము చూడుడు].



6వ పటము. 1. ఐలిరానులు, 2. ఎలివేటరు, 3. చుక్కాని.

పటమునందు చూపినట్లు విమానము గుండ్రముగా తిరుగునప్పుడు లోపలి నైపు నకు ఒడుగును. అప్పుడు లోపలిరెక్కమీద పరిరానును క్రిందకిది.పి, బయటిరెక్క మీది ఐలిరానును మీదకెత్తుదురు. అప్పుడు గాలి బయటి ఐలిరానమీద బాగుగా ఒత్తును. అందుచేత నా రెక్క క్రిందకువంగును. ఇట్లే లోపలిఐలిరానుక్రింద గాలి యొత్తి దానిని పైకి గెంటును. అప్పుడు లోపలిరెక్కమీదకు లేచును. అందుచే విమానము మరల సరియైన స్థితిలోనికివచ్చును. ఐలిరానుల పరిమాణము విమానము ననుసరించియుండును. కొన్నివిమానముల నావిగి.టి.హాడ్ నమప్పకురు.

విమానమును ప్రక్కలకును, పైకిని, క్రిందకును త్రిప్పుట

విమానమునకు లోకవద్ద నొకలక్షాడునట్టి ఒక చుక్కానిని బిగింతురు. ఇది కర్రతోగాని లోహముతోగానిచేసిన కొక సమతలమగు పలక. దీనిని మరబందు

లతో బిగించుదు. చొదలను దీనిని లిప్తుట కలుపుగా నతడు కూర్చుండు తొట్టవద్ద తీగెలమర్చియుండును. తీగెలతో దీనిని ప్రక్కకు లిప్తుట వీలుగానుండును. ఈ చుక్కని డిడిప్రక్క తిప్పినచో, దానిమీదగాలియొత్త తోకను ఎడమవైపున గొట్టును. అగుచే విమానము ముందుభాగము కడినైపును తిడుగును. చుక్కని యెడమవైపును తిప్పినచో తోక డిడినైపును తిగి, ముందుభాగము ఎడమవైపును తిడుగును. కొన్నివిమానములందు రెండు చుక్కలుంటుండును. వాని నొక దానిమీద నొకటిగాని, ఒకదానిప్రక్క నొకదానినిగాని అమర్చెదరు.

విమానముక్రిందనుండి పైకిపోవుటకును, పైనుండి క్రిందకు వచ్చుటకును ఉపయోగించు మరియొక చుక్కనకూడ తోకయొద్దనే యుండును. దీనిని ఎలివేటరు (Elevator) అందురు. ఇదికూడ కర్తతోగాని లాహముతోగాని చేసిన సమతల మగు పలకయే. దీనిని క్రిందకు వంచుటకును, మీదకు ఎత్తుటకును వీలుగానుండును. దీనికూడ మరబండులచే బిగించి, చొదలనుడుపయోగించుమీటలకు తీగెలచే నమర్చుదురు. ఎలివేటరును క్రిందకు వంచినచో, క్రిందనున్న గాలి, ఎలివేటరుక్రింద యొడ్లి వెనుకభాగమును మీదకొత్తును అందుచే ముందుభాగము క్రిందకు దిగును. ఎలివేటరును పైకెత్తినచో, వెనుకభాగము క్రిందకు వచ్చి ముందుభాగము మీదకు లేచి విమానము మీదకు పోవును.

విమానము బయలుదేరుట : — విమానము యెగుడుటకు ముందు కొంత దూరము పంపిన మిక్కిలి పెద్ద క్రాంతి పరుగెత్తవలయునై యిప్పుడుండినది. నేలమీద విమానము పరుగెత్తుటకు, పైకిలు చక్రములన బది రెండుగాని, మూడుగాని, నాలుగుగాని విమానమున కడుగుదాగఁజూపించు మిక్కిలి గట్టచైత్ర వాహనపుచక్రములచే నమర్చి యుండును. ఈ చక్రములతో పరుగెత్తుటకు విమానములోపల యంత్రము లమర్చియుండును. ఈ చక్రము మిక్కిలి తేలికగానుండి యెక్కువ క్రాంతిలదిగానుండును. లేనిచో, విమానము నేలమీదను దిగునప్పుడు ముక్కులై పోవును. విమానము గాలిలోని కె రిసెటరువలె పైకిలుచక్రములను ముడిచివేయువచ్చును. ఈ పైకిలుచక్రము

సుమారు 50 నుండి 80 కిలోగ్రాములవరకును బరువుండును. వీనిని నడుపుయంత్రములు 50 లేక 60 కిలోగ్రాముల బరువుండును. ఈ చక్రములపై కొంతదూరము నేలపైని పరుగెత్తి, రెక్కలక్రింది గాలియొత్తిడివలన విమానము గాలిలోనికి లేచును. తరువాత పూర్వపెలదు తిరిగి విమానము గాలిలో ప్రయాణముచేయును. గాలిలోనికి లేచినప్పుడు విమానచోదకుడు ఎలివేటరును తదితర మరలను జాగ్రత్తగా నుపయోగించుకొనవలెను. భూమిమీదనుండి విమానమును గాలిలోనికి కెగురునట్లు చేయుట కంటే, భూమిమీదకు దిగునట్లు చేయుట మిక్కిలి కష్టము.

విమానమును నడుపుట :— విమానమును నడుపుట మిక్కిలి కష్టమైనపని. కొలదిసంవత్సరములకప్పుర్వము విమానమును నడుపుటయనగా పులితో చెలగాటమువలె నుండెడిది. మోటారుకారును నడుపు చోదకునివలెనే, విమానచోదకుడును విమానముయొక్క విషయములన్నియు పూర్తిగా నేర్చుకొని, యే మర నెట్లు తిప్పినచో కేమిజరుగునో తెలిసికొనవలెను. విమానములో ముందుభాగమందు చోదకుని కొక కుర్చీయుండును. అందు కూర్చుండియే, యతడు విమానమును నడుపును. అతనికి దగ్గరనే యంత్రములన్నియు నుండును. విమాన మెప్పుడైనను ఒరిగినను, తలక్రిందైనను కుర్చీలోనుండి చోదకుడు క్రిందకు పడిపోకుండ కుర్చీకొక పటకాచేత తాను బంధించబడియుండును. అచాయనములుములం దీ పటకాను తొందరగా నూడదీయుటగా వీలుగానుండును. చోదకుని కెదురుగా యంత్రముల గూటబన్నియు సమర్పించుండును. చోదకునిముందు నొకదండమును వీనిని జోయిదండము అందురు. (Joystick). ఈ దండమును ముందుకు జొర్రునైనచో, ఎలివేటరు క్రిందకు వంగును. తనవైపునకు లాగికొన్నచో ఎలివేటరు పైకికి లేచును. దండమును ప్రక్కలకు నొక్కటవలన నిరుపాగ్భూమిలందున్న విలిగానాల నుపయోగించవచ్చును. విమానములను ప్రక్కలకుతిప్పు చుక్కానులను త్రిప్పుమరలు కాళ్ళక్రిందనుండును. చోదకుని ముందు, ఎంజిను నడుపుటకును, ఆపుటకును పెట్రోలు సందజేయుటకును, నేగమును హెచ్చించుటకును, తగ్గించుటకును ఈ నేకమగలుండును. వీనినన్నిటిని తొందరగా

నుపయోగించుటకు చోదకు డలవాటుపడియుండును. ఎన్ని మరలున్నను, చోదకు డచోదక ప్రజల శాంతియైనను అపాయనమయములందు, ధైర్యసాహసములే పనిచేయును.

విమాన నిర్మాణము :— విమాన నిర్మాణ మొక పెద్దపరిశ్రమయే యగుటచే దానినిగూర్చి ఎక్కువగా ముచ్చటించుట కిష్టముచాలదు. విమాననిర్మాణము అవసరములనుబట్టియు అనుభవములనుబట్టియు క్రమముగా మారుచున్నది. విమాననిర్మాణమునందు, ఉక్కును కొన్నిభాగములందును, మిక్కిలి తేలికయగు, అల్యూమినియమునుగాని, అల్యూమినియమును మిరికొన్ని భాగులకు కలపిపనియొనగొనియుపయోగింతురు. ట్రిప్లె (Triply wood) కర్రలనుగాడ నుపయోగింతురు. లోహములుపూత్రమేగాక విమాననిర్మాణమునందు, రబ్బరు, నూలు, రంగులు, జిగురు మొదలగు ననేకపదార్థములనుకూడ నుపయోగింతురు. విమానమునకు ముఖ్యమైన యంగములు కెక్కలు, పోప్లెట, పెట్రోలుయంత్రములు. వీని నిర్మాణ మొక శాస్త్రమనియే చెప్పవచ్చును.

విమానమునం దనేకయంత్రముల నమగ్నవలెను. ఆర్టిమీటరు యంత్రము చోదకుకి ముందుగదియొరవలెనుండును. ఇందు విమాన మంతయెత్తున నగును చున్నదియు అడుగులలో నొకముల్లు చూపుచుండును. వేగముచూపు యంత్రము కూడ యచ్చటనేయుండును. ఇది యెప్పుటికప్పుడు విమానము గంట కెన్నిమైళ్ళు చొప్పున ప్రయాణమొనర్చుచున్నదియు చూపుచుండును. దిక్కులనుచూపుట కొక దిక్కుపిక్కుకూడ, విమానమునందు ఉన్నదియుండును. ప్రమణసూచి యను యంత్రము పోప్లెటకు నిలువమున కెన్నెనదియో నిరూపించుచు చూపుచుండును. ఇంక్లైన్ నోమీటరు విమానము ప్రక్కల కెంతగావరిగినదియు చూపును. గ్రేవోమీటరు విమానము ముందువెనుకల కెంతవరకు వంగినదియు తెలుపుచుండును. సిలండరులలో నెన్ని గాలనుల పెట్రోలు నిలువయాన్నదిగా నున్నదియంత్రము తెలుపుచుండును. ఎంజినుల ఉష్ణోగ్రతను తెలుపుట కొక ఉష్ణమాపకముకూడ నుండును. యుద్ధవిమానము

శమలైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పోల్చు మగలను, బాంబులను, బాంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్పశాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమున దినేతమాడ్చుట వలసియుండును. అందుచే వివిధములగు విమానములను వివిధములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):—ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిసారి బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానడుండుటకు మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914-18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానే ఉపయోగించిరి. మోనోప్లేనుల నిర్మాణమానందెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిజరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350. మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందెగురునప్పుడు సరిగా పెద్దపక్షులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):—బైప్లేనులందు విమానమునకిరువైపులను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొదట నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెంట్రికిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, వైమానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలకు పైని తిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

మీద పై రెక్కలమార్చియుండును. ఈ స్తంభములను నన్నముగా ఉక్కుతో చేయుదురు. గాలికివి, మిక్కిలి తక్కువ రోధమును కలుగజేయును. క్రిందిరెక్కల మధ్య భాగము మిక్కిలి దట్టముగానుండి గట్టిగానుండును. ఈ మధ్యభాగమునుండియే ముందువెంక కన రుచును. బైస్కోప్ లకు మోనోప్లేనులగుచుండు వేగముండదు.

ట్రైప్లేనులు (Tri Planes):—బైస్కోప్ లలోని మీదరెక్కలనుపైగా మరియొక రెక్క రెడ్డునైపులనూర్చిచో వీనిని ట్రైప్లేనులందురు. వీనియొక్క యువ యోగమిప్పుడంతగాలేదు. ఇందులకు కారణము వీనియొక్క వేగము మిక్కిలి తక్కువగా నుండుటయే.

హైడ్రోప్లేనులు (Hydro Planes):—హైడ్రోప్లేనులనగా నీటిమీద దిగి నీటిమీదకూడ ప్రయాణముచేయుగల్గిన విమానములు. సాధారణపు విమానముల క్కడగుననుండు సైకిలుచక్రములబండి నూడగీసి, దానిస్థానమందు పెట్టెలవంటి తొట్టల నమర్చుదురు. ఇవి నీటిమీదలేలి విమానమునంతను మునుగకుండు నాపుచేయుగలవు. స్త్రీలులాంచెలవలె నీటిమీదకూడ నీ విమానములు ప్రయాణముచేయుగలవు. అందుచే హైడ్రోప్లేనులు గాలియే కాగి నీటిమీదకుదిగి, నీటిమీదకూడ ప్రయాణము చేయుగలుగును. ఇట్టి హైడ్రోప్లేనులు ఓడలకు సహాయముగా పోవుటకును, శత్రువుల ఓడలను ఒలాంతగ్రాములను ముంచుటయు ఉపయోగ పడుచుండును.

హెలికాప్టర్లు (Helicopters):—విమానములన్నియు గాలిలో నెగులుచు ముందు నీటిమీద కొంతదూరము పడుగెత్తును. ఇవి హెలికాప్టర్లు పడుగెత్తవలయు లే యెడగినే, ఉన్నచోటనుండియే తిన్నగా గాలిని సక్రి లేదివోపును ఇదియొకరిని దీని మీదిభాగముదొక పెద్దపూచెలగుచుండు. ముందున్న పూచెలకు తిరిగి విమానమును ముందు కీడ్చుకట్టే యది గిరిగిర తిరిగి విమానమును పైకిలేవనెత్తును. వీని గురిచిన పరిశోధనలి కను జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలితమున చో విమానాశ్రయములులేని యుద్ధ రంగములందు పనిచేయుటకివి యొక్కవ ఉపయోగకరముగా నుండుగలవు.

యుద్ధవిమానములు (War Planes)

1914-18 నాటి ఐరోపా యుద్ధములో నుపయోగించిన యుద్ధవిమానములకును, నేడుపయోగించుచున్న విమానములకును చాల భేదముకలదు. ఆనాటి విమానము గంటకొద్దది లేక నడువదిమైళ్ళు పోగలిగెడిది. 4500 అడుగుల యెత్తునకెగిరి గాలియందు నాలుగున్నర గంటలకాలము ఆగకుండ ప్రయాణము చేయగలిగెడిది. ఈనాటి యుద్ధ విమానము గంటకు 650 మైళ్ళకుపైగా పోగలుగుచున్నది. 20,000 అడుగుల యెత్తున కెగురగలుగుచున్నది. అదిగాక ప్రత్యేకకార్యములకు ప్రత్యేకవిధములగు విమానములు నేడుపయోగములోనున్నవి. యుద్ధవిమానములను ముఖ్యముగా బాంబరులు, పోట్లాట విమానములు (Bombers & Fighters) అని రెండు తెగలుగా విడదీయవచ్చును. బాంబరులు ప్రత్యేకముగా శత్రువుల సైన్యస్థానములమీదను, పట్టణములమీదను, నౌకాశ్రయములమీదను బాంబులనువేసి నాశనముచేయును. పోట్లాటవిమానములు శత్రువిమానములతోపోట్లాడి స్వదేశముమీదను దండెత్తు శత్రువుల బాంబరువిమానముల నడ్డగించును. ఇవిగాక శత్రుస్థానముల మర్మములను ఛాయాచిత్రముల సహాయముచేత తెలిసికొనుటకైగూడ ప్రత్యేకమైన విమానము లుపయోగింపబడుచున్నవి (Reconnoitering Planes).

బ్రిటిషువారికి పోట్లాటవిమానములలో మాఖ్యమైనవి హరికేసు, స్పిట్ ఫైరు (Hurricane & Spitfire) అనునవి. ఈ రెంటియందును 1030 అశ్వబలము (Horse Power) కలిగి రోల్స్ రాయిస్ 'స్పెర్ట్' ఎంజనులనువర్చునారు. ఇవి గంటకు 330 నుండి 360 మైళ్ళ వేగముతో పోగలుగును. స్పిట్ ఫైరు 11,000 అడుగుల యెత్తును అయిదునిమిషములలో నెక్కగలదు. దాని రెక్కలయందెనిమిది బ్రానింగుమిషనుతుపాకల నమర్చుదురు. ఈ తుపాకీ యొక్కొకటి సెకండుకు 27 మారులు పేలును. వందలకొలది తోటాలవర్చబడిన పటకాలలోనుండి యీతుపాకలలోనికి తోటాలు వాటంతటవియ్యే తొందరగా వచ్చుచుండును. ఈ మిషను తుపాకలన్నిటియొద్దను ముఠ ముఠలుండఁగ్గరలేదు. విమానచోదకుడు జోయిదండముమీద

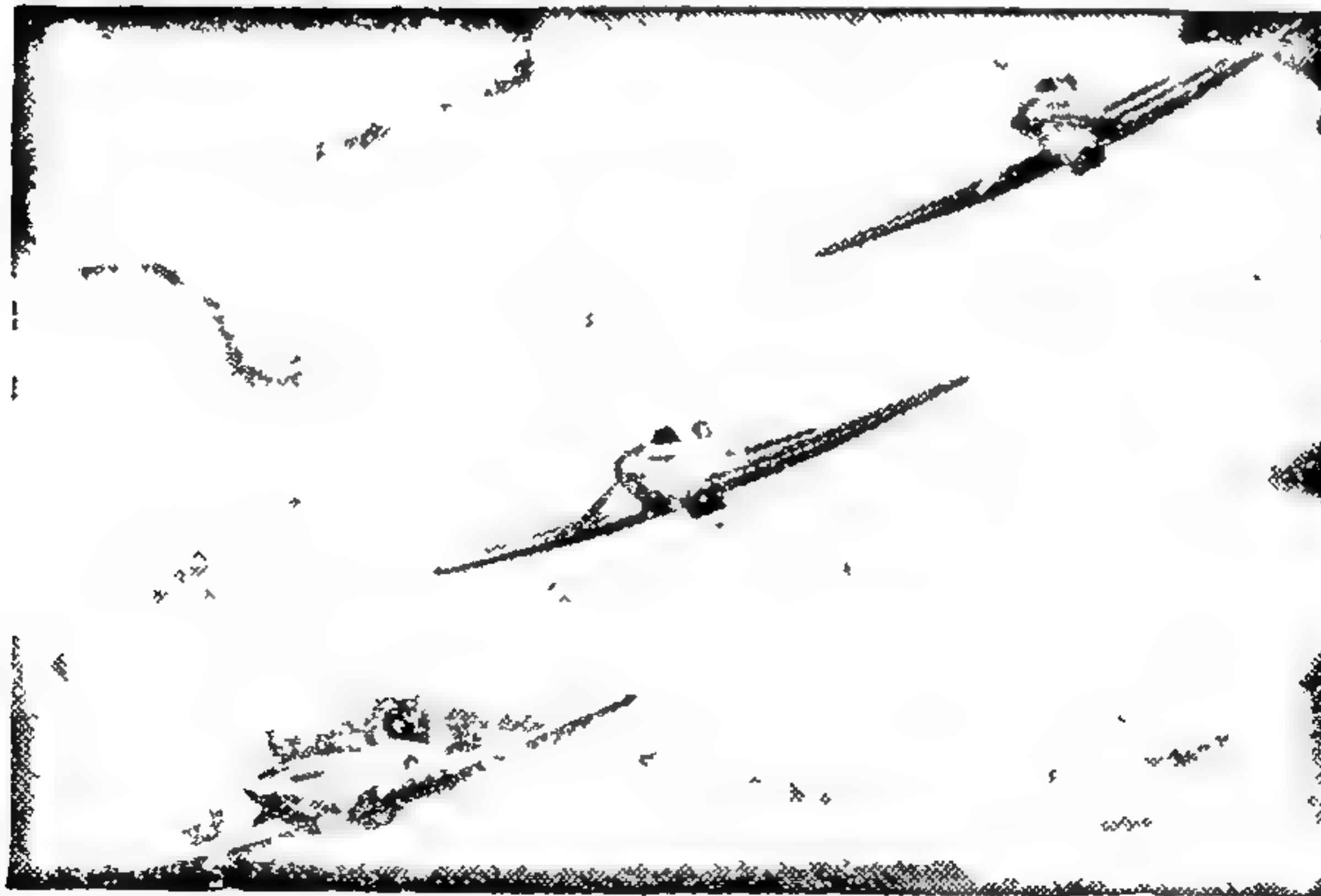
నున్న మీటను నొక్కినవెంటనే యెనిమిది తుపాకులు నొకేమారు ప్రేలిపోవును. ప్రేలిన వెంటనే మరల వానిలోనికి పటకాలలోని తోటాలు వచ్చి మరల ప్రేలుటకు సిద్ధముగా నుండును. మీట నొక్కిన తత్క్షణమే స్పిట్ ఫైరు శస్త్రప్రయోగమొనరించి నిప్పుల వర్షమును కురిపించును. హరికేను స్పిట్ ఫైరుకంటే కొంచెము చిన్నదిగానూ తేలికగానూ ఉండును. దీనివేగము గంటకు 365 మైళ్ళవరకు నుండును. పెట్రోలుటాంకులకును, చోదకనకును గుండ్లు తగులకుండ పై రెండుజాతుల విమానములందును లోహపు రేకులు కవచమువలె బిగించబడియుండును. ఈ రెండింటి కంటే కొంచెముగా పోగొనినది డిఫైయంట్ (Defiant); పోట్లాటవిమానము. ఇదిద్దరు సైనికులకు తావు కలదు. ఇది మోనోప్లేను. దీనిని పూర్తిగా నొత్తిడిలోహముతో చేయుదురు. ఇది యొక్కవ దూరపుప్రయోగములొనర్చి యత్యచ్ఛతముగ పోట్లాడును. దీనిలోకూడ 1030 అశ్వబలముకలిగిన రోల్స్ రోయస్ ఏకయంత్రములుండును. దీని రెక్కల వెడల్పు 39 అడుగుల 6 అంగుళములు. ఇందలి కొత్తవిషయమేమన నందు రెండు తుపాకులుకలిగి స్వతంత్రముగా పనిచేయునట్టి పీఠముకటి (Turret) యుండును. దీని రెక్కలలోకూడ ముందుకు ప్రేల్చునట్టి విషచతుపాకులు గలవు.

బ్రిటిషుబాంబరులలో ముఖ్యమైనది బ్లెన్ హైమ్ (Blenheim) బాంబరు విమానము. దీనిలో 840 అశ్వబలముకలిగిన రెండు బ్రిష్టల్ మోటార్స్ యంత్రములుండును. ఇవన్నియు నొత్తిడిలోహముతోనే చేయుదురు. దీనిరెక్కలపొడవు 56 అడుగుల 4 అంగుళములు. దీనిని శత్రుస్థానముల రహస్యములను కనుగొనుటకును, పోట్లాటలకునుగూడ నుపయోగించవచ్చును. 15,000 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 235 మైళ్ళ వేగముకలదు. గంటకు 285 మైళ్ళ చొప్పున 5 గంటల కాలముది తిరుగగలదు. ఒక్కనిముషములో 1540 అడుగులయెత్తున రెక్కగలదు. ఇది యొక్కవ దూరమువరకును మిక్కిలిబరువైన బాంబులను కొనిపోగలదు. బోఫోర్డ్ (Beaufort) అను బాంబరువిమానము బ్లెన్ హైమ్ కంటేనే యుండును. ఇది ముగ్గురు సైనికులుండును. దీనిలో 1065 అశ్వబలముకలిగిన రెండు టారన్ యంత్రములుండును.



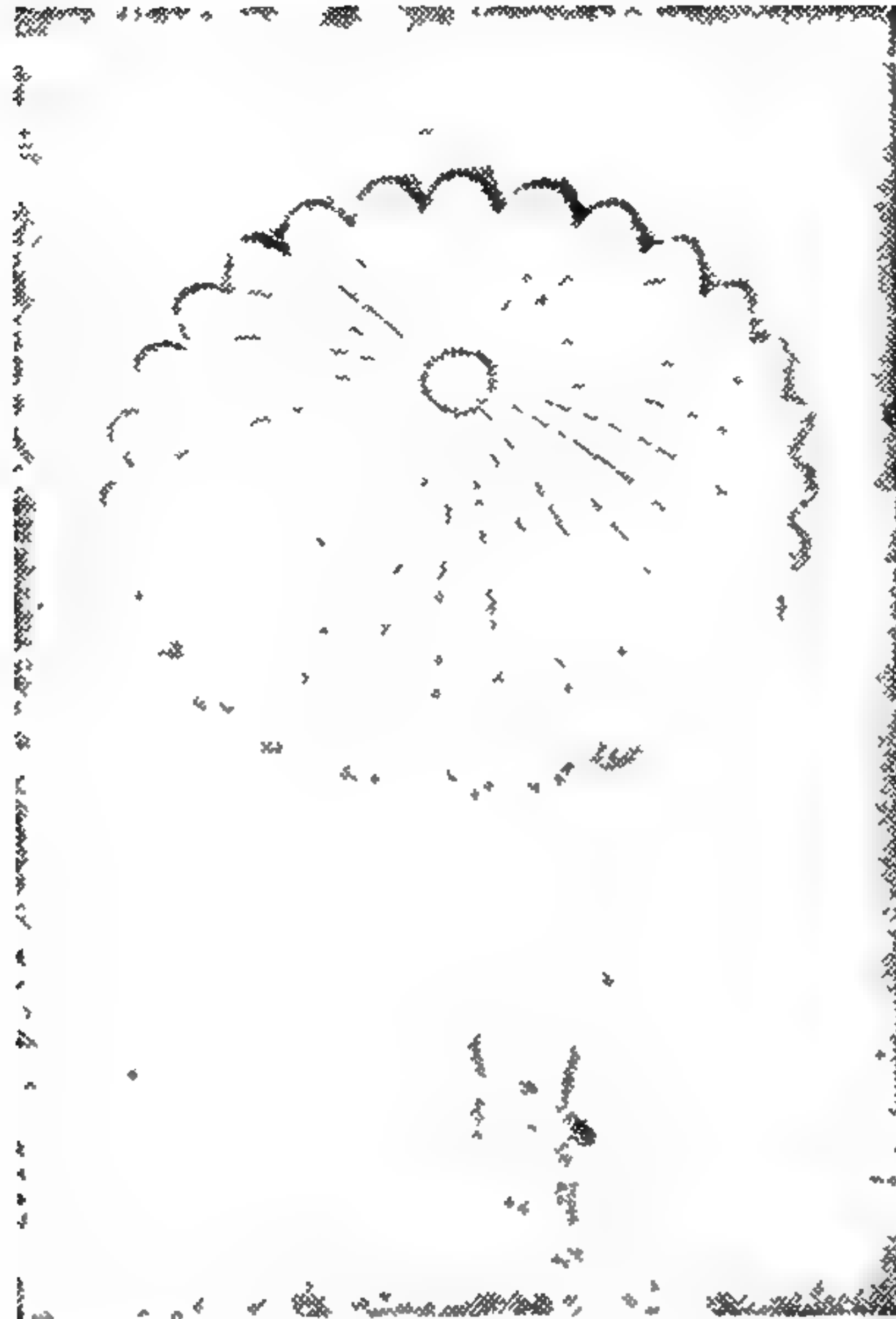
బాంబరు

96 వ. పుట చూడుడు.



పోట్లాట విమానములు

95 వ. పుట చూడుడు



పా ర చూ టు

115 వ. పుట చూడుడు.



విమానములోని బాంబులు

103 వ. పుట చూడుడు

వెల్లింగ్టన్, విట్లీ & బంబరులుకూడ విక్కిలి సమర్థతగలవే. వెల్లింగ్టన్ బంబరు 1938 లో ఆగకుండ ఈజిప్టునుండి ఆస్ట్రేలియాకు 7,159 మైళ్ళు ప్రయాణమొనర్చి బహుమానమును పొందినది. 19,630 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 228 మైళ్ళ వేగముగలదు. ఫ్రెంచివారికి పోటేజ్, బ్రాగ్ట్, బ్లాక్, మెరేన్ సాల్వియర్, కూల్ హోవెన్, యన్లెట్ మొదలగు యుద్ధవిమానములుకలవు. ఇవిన్నయు సంచుమించుగ బ్రిటిషు యుద్ధవిమానములనే పోలియుండును.

ప్రస్తుతపు యుద్ధము ప్రారంభమగునంతకి దానికి 10,000 యుద్ధవిమానములు కలవని బ్రిటిషువారు అంచనా వేసియున్నారు. జర్మనీకి పోల్లాటవిమానములకంటె బాంబరులే, యెక్కువగాకలవు. జర్మనీ పోల్లాటవిమానములలో హైన్కెల్ (Heinkel, "He 112") ముఖ్యమైనది ఇందులో విమానచోదకుడొక్కడే యుండును. దీనివేగము గంటకు 310 మైళ్ళు. దీనిలో రెండు మిషనుతుపాకీలును, రెక్కలలో ముందుకు 23 మిల్లిమీటరుల జోర్లికన్ తుపాకీలు రెండును ఉండును. మెసర్ ష్మిట్ (Messer Schmit) విమానములుకూడ ముఖ్యమైనవే. నీవి వేగము గంటకు 354 మైళ్ళు. వీనికి రెక్కలలో రెండు మిషనుతుపాకీలుండును. ఎంజనులపైని రెండు తుపాకీలుండును. ఇవిగాక దీని ముక్కునందుకూడ నొక తుపాకీ యుండును. ఇది నిమిషమునకు 500 గుడ్లను ప్రేల్చును. ఈ గుండ్లు సెకండునకు 24,000 అడుగుల వేగముతో ప్రయాణముచేయును. మెసర్ ష్మిట్ 110. విమానము బ్రిటిషు డిఫెంట్ వలె నిర్మించబడినది ఇది యెక్కువదూరపు పోల్లాటలకు బాగుగానుపయోగించును. 16,500 అడుగుల యెత్తున దీనివేగము గంటకు 365 మైళ్ళు. దీనిలో ముందుకు ప్రేల్చుటకు రెండు తుపాకీలుగల నాలుగు మిషనుతుపాకీలుండును. మొదటి రెండు తుపాకీలు క్రిందనుగానుండును. ఇవి ముప్పాతిక అంగుళపు గుండ్లను 690 గజముల దూరమునరేసి వేయగల్గును. మిగిలిన రెండును లోపల బిగించబడియుండును. ఈ రెంటిని యేదైనా పునకుకావలసిన నావైపునకు ప్రేల్చుటకు వీలుగానుండును. 400 గాలనుల పెట్రోలుపట్టు టాంకులు రెక్కలలో నమర్చ

బడియుండును. ఈ పెట్రోలు సహాయమున గంటకు 160 మైళ్ళు వేగముతో 1700 మైళ్ళు ప్రయాణము చేయవచ్చును. జర్మనువిమానబలములో ముఖ్యస్థాని జంకరు (Junker, Ju. 187). దీని డైవబాంబింగున కెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. దీనిలో 1100 పౌనుల బాంబు నొకటియు, 110 పౌనుల బాంబులను నాలుగును కొనిపోవచ్చును. బాంబులను రెక్కలయడుగున పెట్టుదురు. రెక్కలకుముందు మిషనులుండును. 'జంకరు 86, జంకరు 88' బాంబరులనుకూడ జర్మనీవారు యుద్ధములో నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. వీనివేగము గంటకు 300 మైళ్ళు. ఇవి 1200 మైళ్ళు ఆగకుండ ప్రయాణముచేయగలవు. జంకరు 89 విమానమునందు నాలుగింజనులనమర్చి సైన్యములనొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవుటకు జర్మనీవారు ఉపయోగించుచున్నారు. డోర్నియర్ 215 (Dornier. Do. 215) విమానము మిక్కిలి తీవ్రముగా యుద్ధముచేయగలదు. జర్మనులు దీనిని పోలెండుయుద్ధమునం దెక్కువగా నుపయోగించిరి.

అమెరికాదేశమునందు క్రొత్తరకపు విమానమొకటి స్కొంపబడినది. దీనికి వాన్ గార్డ్ (Vanguard) అని పేరు. ఈ విమానము నేలమీదనుండి నిముషమునకు 4,000 అడుగుల యెత్తునకెగురగలదు. దీనిప్రయాణవేగము గంటకు నాలుగువందల మైళ్ళు. ఈ విమానమును నడుపుయంత్రములయొక్క అశ్వబలము 1,200. ఈ విమానము యుద్ధములందు బోల్లపడకుండను తలక్రిందులుకాకుండను నిలబడి సుస్థిరత్వముతో పోల్లాడగలను. ఈ విమానము పోరాడునపుడు క్రిందకు అకస్మాత్తుగా దిగునప్పుడు పట్టికొట్టదు. ఇందు 1,600 అశ్వబలమును కలుగజేయు 16 సిలిండరుల యంత్రములనమర్చి గంటకు 400 మైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగముతో పోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి. ఈ విమానము ఎగురుటకుముందు నేలమీద 800 అడుగుల దూరము పరువెత్తును.

ఇట్టిదేమరియొక రకపువిమానమునుకూడ నిర్మించుచున్నారు. ఈ విమానము నిముషమున కొకమైలు ఎత్తున కెగురగలను. ఇంతతోందరగా నెక్కగల విమాన

మేదియు నింతవరకులేదు. దీనికి మూడు ఆకలుకలిగిన ప్రొపెలరుండును. ఇది ఎగురు నప్పుడు క్రిందనున్న చక్రములబండిని రెక్కలక్రిందకు ముడిచివేయవచ్చును. ఇది గంటకు 300 మైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముగా ప్రయాణముచేయగలదు. ఇది 36,200 అడుగుల ఎత్తువరకు నెగురగలదు.

ప్రపంచమునందంతటికిని పెద్దదగు డగ్లసు విమాన మమెరికాలోతయారయినది. దీని రాక్షసవిమానమనవచ్చును. ఇది 2 టన్నుల బరువుకలిగిన తొమ్మిది బాంబుల నుంచుకొని అమెరికాయందు బయలుదేరి యూరపునకుపోయి, బాంబులనువైచి, అగకుండ నట్లాంటిక్ సముద్రమునుదాటి యమెరికాచేరగలదు. ఈ బాంబుల బరువుతో 22,000 అడుగుల ఎత్తునకుపోయి, గంటకు 210 మైళ్ళ వేగముతో ప్రయాణము చేయును. ఇది యొక్కపట్టున 7,750 మైళ్ళ ప్రయాణముచేయగలుగును. దీని రెక్కలు 212 అడుగుల పొడవుండును. 2,000 అశ్వజవముకలిగిన రేడియలు ఎంజనులను (Radial Engines) ఇందమర్చియున్నారు. 16 అడుగుల పొడవైన మూడు ఆకు లచే దీని ప్రొపెలరుచేయబడినది. దీనిని నిర్మించుటకు 500 యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు రహస్యముగా పనిచేసిరి. దీని మొత్తము బరువు 140,000 పౌండులు. దీని నిర్మాణము నందు వేగముకంటె తుపాకులెక్కువదూరమునకు గుండ్లను ప్రేల్చుగలుగుటయే ముఖ్య విషయము. 8 అంగుళముల వ్యాసముకలిగిన మూడు చక్రములపైకిలుబండి దీని కిడుగున నమర్చియున్నారు. ఎగురునప్పుడు దీనిని ముడిచివేయవచ్చును. ఈ విమా నము తోకగుండి ముఖమునకు 135 అడుగుల పొడవుండును. చిన్నచిన్న డబ్బాలతో పెట్రోలునుంచి దీనిరెక్కలలో నిలచుంచువచ్చును. అందుచే తుపాకిగుండు రెక్క లకు తగిలినను డబ్బాలకన్నిటికి ఒకేసారి నష్టముకలుగదు. ఇది యెగురునట్టి యొక బ్రహ్మాండమగు కోట యని చెప్పవచ్చును.

విమానయుద్ధము (Aerial Warfare)

విమానయుద్ధములో ప్రతినిముషమందును శాస్త్రజ్ఞానమువసరము. శాస్త్ర జ్ఞానోపయోగమునందు విమానయుద్ధములో శత్రుస్థానములమీద బాంబులువేయుట,

శత్రువులబాంబులను స్వదేశమునకు రానీయక పోట్లాడుట ముఖ్యమైనవిషయములు. బాంబరువిమానముల ముఖ్యకర్తవ్యము శత్రుస్థానములలోనికి చొచ్చుకొని పోయి ముఖ్యముగ స్థలములపొంద బాంబులను వేయుట. బాంబరులలో విమానచోదకమునూ, బాంబులను వేయువాడునూ కాక తుపాకులను పేల్చుటకేదగుగాని, యంతకంటె నెక్కువగాని పైనికులుందురు. బాంబరువిమానములను ప్రతిఘటించుటకు వచ్చు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములను కాల్చుటకుమాత్రము బాంబరువిమానములో వెనుకభాగమునందొక తుపాకీని, ప్రక్కలను ముందుగాకూడ వుంచుకొని యుండుదురు. ఈ తుపాకులనన్నిటా పులకను త్రొక్కుటకు వీలుగానుండును. వీనిసహాయముచేత నేదిక్కునుండివచ్చు విమానమునైనను కాల్చుచుండును. బాంబరువిమానములలో వెనుక తుపాకీవద్దనున్న పైనికునిపని మిక్కిలి కష్టమైంది. స్థలము మిక్కిలి యిరుకుగానుండును. ఈ గదిని అద్దములతో కట్టుటచేత శత్రువుల తుపాకులకు గురియై క్రిందపడి నప్పుడు ఈ పైనికుడు అసగదియందే చిక్కుకొని తుత్తునియై నలిగిపోవలసినదే. ఎక్కువదూరపు ప్రయాణములై నచో మిక్కిలి ప్రమాదముకలదు. దారియందు శత్రు విమానములెదురై నచో వానిమీద తుపాకులను పేల్చుకూడదు. వీలై నంతవరకు తప్పించుకొనిపోవుటకు ప్రయత్నించవలెను. పోయినా దారిగూడే ప్రేల్చినచో, గమ్యస్థానముచేరుసరికి తుపాకులకు ముందును, తోటాటును వ్యయమయిపోయి బాంబులువేయు సమయమందు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములచుండి స్వరక్షణచేసికొనుటకు వీలుండదు. పైగా తిరిగి వచ్చునప్పుడు శత్రువుల తరుముడు విమానముల బారినుండి తప్పించుకొనుటకు తుపాకులను పేల్చుచుండును. అందుచే బాంబరు విమానములలోని తుపాకులను పేల్చుట పట్టుకొనినది నపుడేయుదురు. ఇట్లే డైవుబాంబరులందు, టార్పెడోవిమానములందు, గన్సివిమానములందుగూడ తుపాకులను పేల్చుట వీలై నంతవరకు ఉగ్గంతులు.

పోట్లాటవిమానములలోమాత్రము వీలై నప్పుడెల్ల తుపాకులను ప్రేల్చి శత్రు విమానములను ధ్వంసముచేయుటకు ప్రయత్నింతులు. పోట్లాటవిమానమందు విమాన

చోదకునికి ప్రక్కలందు, ముందుకు తీసుకొని నమర్చి యున్న తుపాకిని ప్రేల్చుచు తుపాకిని సెట్టివేసి నాయకుడుగానుండును. ఆతని యాజ్ఞలనుసరించి చోదకుడు విమానమును నడుపుచుండును. వేరే యుద్ధమునందు విమానముల పోట్లాట యొక్క పెద్ద శాస్త్రముగానున్నది. పరుగెత్తుచున్న విమానమునుండి వేగముగా పోవు మరియొక విమానమును గురిచూచుట మిక్కిలి కష్టము. గాలియొక్క నిరోధకశక్తి, గుండ్లు జారట మొదలగు విషయములన్నియో పరిగణించవలెను. ఇదిగాక తుపాకినుండి పోవు గుండ్లు సుడితీరుచు పోవును. ఈ సుడితీరుట విమానదళమునకు విమాన నియంత్రణ, అందుచే గురిచూచునప్పు డీ విషయమును కూడ గమనించవలెను. ఇన్ని విషయములను గమనించినను గురితప్పిపోవచ్చును. అందుచే గుండ్లను సెట్టివేసి పటకాయాదు ప్రతి యారవలకుండు యొక్క మార్గమును గుర్తింపగల వీలుగా ముందుగానే చేయుదురు. (Tracer Bullets). ఈ గుండును భాస్వరపుష్పశ్రవణదార్ధము (Phosphorus mixture) సలికియుంచుదురు. అందుచే నది పగటిపూట గాలిలో పోవుచున్నది, దీని మార్గమందంతటను తెల్లని బూడిదరంగులైన పొగయేర్పడును. రాత్రిగలదు నీలపు, యెరుపురంగుగల నిప్పురవతేర్పడును. వీనిచే గుండుయొక్క మార్గమును బాగుగా గుర్తించవచ్చును. గురితప్పినచో మిస్మిస్మిస్మియగును.

ఒకే సైనికుడున్న పోట్లాట విమానముయొక్కయు, ఎక్కువ సైనికులున్న పోట్లాట విమానముయొక్కయు పోట్లాటపద్ధతులు వేరుగానుండును. విమానమును నడుపుట యందు నిమగ్నుడైన చోదకుడు తుపాకిలను గూడ గురిచూడజాలడు. అందుచే తుపాకిలు శత్రువిమానమువైపునకే గురియగునట్లుగా తన విమానమును తీర్చి నడుపుచుండును. మీటను నొక్కినతోడనే తుపాకిలన్నియు శ్రేణివలె నున్నవి. కేంద్రీకరించి ప్రేలును. విమానమునందొకనికంటె నెక్కువ సైనికులున్నప్పుడు తుపాకిలనే తీర్చి గురిచూచి ప్రేల్చెదరు. గడచిన యుద్ధములో కుక్కపోట్లాట (Dog fights) లెక్కువగా జరిగెడివి. అనగా నొక విమానమును మరియొకటి వలయాకారమునో తరుముట. ఇందువల్ల నొకదానిమీద మరియొకటి తుపాకిలను ప్రేల్చుటకు వీలుండదు.

కాని నేటి యుద్ధములో నెక్కువ వేగము కలిగిన విమానములకీ యుద్ధము సాధ్యము కాదు. ఎక్కువ వేగముతో గుడ్డిగా తిరిగిపోవు ధ్రువోత్సాక శక్తివలన (Centrifugal force) విమానచోదాని రక్తములయు తలలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి యుద్ధమునకు అడ్డును. ఈ పోట్లాటల కారణము విమానములు సూర్యోన్మాదమునకుండుట కెక్కువగా ప్రయత్నించును. అందుచే శత్రువైమానములకు తనవైపుచూచుటకు కష్టముగానుండును. ఒక శత్రువిమానమును మూడు విమానములెదుర్కొన్నపుడు, రెండు విమానములు ప్రక్కలనుండి యెదుర్కొనును. మూడవది పైనుండియు, నడుగు నుండియు నెదుర్కొనుచు నిప్పులవర్షమును కరిపించును. ఈ పోట్లాటలయందు విమానములు చిత్రచిత్రములుగా నెదుర్కొనుచుండును.

శత్రుదేశము మీద బాంబులను వేయుటకుగాని, యుద్ధముచేయుటకుగాని యిరువదియైదువిమానము లొకదండుగా చేరిపోవును. అదండుయొక్క నాయకుడు తన విమానమునందుండి దండులోని తదితరవిమానములకు యుద్ధముచేయుటకు నిస్తంత్రీయంత్రముద్వారా సలహాల నిచ్చుచుండును. ఈసలహాలను గ్రహించుచు దండులోని విమానములన్నియు నడుచుకొనును. ఈసలహాలను శత్రువిమానములలోనివారు కూడ లెమ్మస్తంత్రీ గ్రహణయంత్రముల దు (Receivers) గ్రహించుచును. అందుచే ప్రస్తుతయుద్ధమునందు బ్రిటిష్విమానములలోని నాయకులు రంగుదీపములను చూపి సంచలచే విమానపుదండును నడుపుచున్నారు. ఈదీపములకు వివిధరంగులయుద్ధములందును, దండులోని తదితర విమానములలోని లీసంజలచు గమనించుచు యుద్ధము చేయుచుండును.

పోట్లాటవిమానములలోని యువాకులు:-పోట్లాటవిమానములలో యువాకులను విడివిడిగా గాక ఒక్కపీఠమునకు (Turret) నాలుగైదువరకు నమర్చుదురు. ఇవియువదానివెంటిడి మరియొకటి ప్రేలుచు నిప్పులవర్షమును కరిపించుచుండును. ఈవిమానకీ పీఠములు చిన్నగోపురములవలె నుండును. వానయందు గాడులలో (Guns)

తుపాకుల నమర్చుదురు. వానిని పైకి ఎత్తుటకును, క్రిందకు దింపుటకును చేతిమీటలుండును. వీరమును ప్రక్కలకు త్రొప్పుటకు మిక్కిలియొత్తిడిగాలి కలిగిన సిలిండరుల నమర్చుదురు. మీట నొక్కినవె టకే ఒత్తిడిగాలి సహాయమునల్ల వీరమిట్టనై పుటకును మిక్కిలి నేగముగా పొగిగోవును. క్రిందకాల్గవద్ద నమర్చిన మీటను కాలితో నొక్కినచో తుపాకులు ప్రేలును. ఈవీరములలో 0.312 కాలిబరుమిషను తుపాకులను నాలుగింటికే అమర్చుదురు. ఈతుపాకీయొక్కొక్కటి నిమిషమునకు 1,200 గుండ్లు ప్రేల్చుగలిగి యుండును. ఈతుపాకులతోను, వానిని ప్రేల్చు సాధనసామగ్రిలతోను, మందుతోను గూడినవీరము 1,200 పానుల బరువుండును. విమానమునందెక్కిన తుపాకులుండీ, మంచి మందుసామగ్రియున్నచో నిప్పులవర్షము నెక్కువగా కురిపించగలదు. అట్టి విమానమున కగ్నిశక్తి (Fire effect) యెక్కువగా నున్నదందురు. విమానములందూ తుపాకీ సైనికుడు పొట్టిగానుండి గుండెనిబ్బరమెక్కువ యన్నవాడుగా నుండవలెను. సూక్ష్మముగు దూరదృష్టి, బుద్ధిశుశలత, మంచిశాస్త్రజ్ఞానముగలవాడుగా నుండవలెను.

విమానమునుండి బొంబులువేయుట:— పోల్గొట్టినవిమానమునకువలె కాదు మను, వేగమును బొంబులకును ఎక్కువ అమూల్యమై వి కావు. బొంబులు గంటల కొలది యాకాశమునం దుండవలసివచ్చును. బొంబులు వేయవలసిన స్థానమును చేరుటకు వందలకొలది మైళ్లు చీకటిలో ప్రయాణము చేయవలసినవచ్చును. నిర్ణీతస్థలము చేరినతరువాత సరిగా నిర్ణీతభవనములమీద బొంబులు వేయవలెను. బొంబుదను: నడపుచుండ నది బయట పెట్టుటకు నెచ్చుకొని పోవలసివచ్చును. చేయి ద్వారాన పోవలసినదియు వాతావరణ పరిస్థితులను గూర్చియు వివరములు తెలుపబడును. గాలి వీచుచున్న, గాలియొక్కశక్తి, వీరినగురించిన విషయములు తెలిసికొనుట విమానమును నడపుటకు ముఖ్యములు. విమానము గాలియొక్క శక్తి ను సరించి సరియగుమార్గము ననుగమించవలెను. శత్రుస్థానము చేరినతరువాత విమానాధిపతికి ఛిరంగులను, శత్రువుల పోట్లాటకీ విమానములను తప్పించుకొనటకు కావలగు వరకగుమార్గములు ననుసరించి మిక్కిలి జాగ్రత్తగా బొంబులువేసి భద్రముగా వెనుకకు రావలెను.

ఎత్తునుండి బాంబులు వేయుట (Altitude Bombing):—8,000. అడుగులకంటె యెక్కువఎత్తునుండి నిర్ణీతస్థలముమీద బాంబులు వేయుట మిక్కిలి కష్టము. విమానమును సరిగా భవనముమీద నిలుబెట్టవలెను. ఇది విక్కిలికష్టము. విమానము బోవుచుండగా బాంబును వేసినచో బాంబు ముందునకు కొల్లకొనిపోవును. అందుచే బాంబును వేయుటయందు విమానవేగమును పరిగణించవలెను. ఎత్తుమారినకొలదిని పైనుండి పడుబాంబునకు గాలియొక్క త్రోపుడు శక్తి కూడ ముందుంచును. కావున విమానవేగము, గాలిత్రోపుడుశక్తి, ఎత్తు, వీలన్నీటిని పరిగణించి బాంబును వేయవలెను. ఇవన్నియు లెక్కలు కష్టముల బాంబులు వేయించుట గణితశాస్త్రమునందు ప్రవీణుడై యుండవలెను. బాంబులను లెక్కలనుడుగుననుండి విక్యస్మిల్లలనః నొక్కుటచే క్రిందనుపడుకట్లు చేయుదురు. నేటియంతయును చూడలి బాంబులుబడువు 50 పౌనుల నుండి 4,000 పౌనులవరకు వుండును. పెద్దబాంబుగల హావము 2,000 కిలో బాంబులను కొనిపోగలదు. కిలో బాంబు అనగా కిలోగ్రాము బరువుకలిగినది. నేడు విషనాయువులచే నింపిన బాంబులను, మంటలను కలుగజేయు చిచ్చుబాంబులను ఉపయోగించుచున్నారు. ఫిన్లాండుయుద్ధములో రష్యనులు మాలటాపు రొద్ద సెజ్జలను వేసిరి. ఇది $7\frac{1}{2}$ అడుగుల యెత్తునబాంబు. పైనుండి పలి చిచ్చుబాంబులుబడుచు. ఇది పడునప్పుడు గిరగిర తరుగుటవలన తలుపులూడి చిచ్చుబాంబులు నలాదిక్కులకు వెదజల్లుబడును.

పడునట్టిబాంబుల వేగము:— బాంబులు కిలో దకు పడినకొలదిని వేగము పొచ్చును. 1,600 అడుగులయెత్తు నుండి పడునట్టిబాంబు ఒకసెకండులో 16 అడుగులు పడును. రెండుసెకండులో 64 అడుగులు పడును. మూడుసెకండులో 144 అడుగులు పడును. 10 సెకండులో 1,600 అడుగులు పడును. మొదటిసెకండు చివర బాంబుయొక్క వేగము సెకండునకు 32 అడుగులు. మూడవ సెకండుచివర సెకండునకు 96 అడుగులు. 1,500 అడుగులు దిగినచో పడువేగము సెకండునకు 320 అడుగులు ఉండును. 1,200 అడుగుల యెత్తునుండి పడిన బాంబు సేమిమీద పడునకికి దాని వేగము గంటకు 600 మైళ్ళవరకు నుండును.

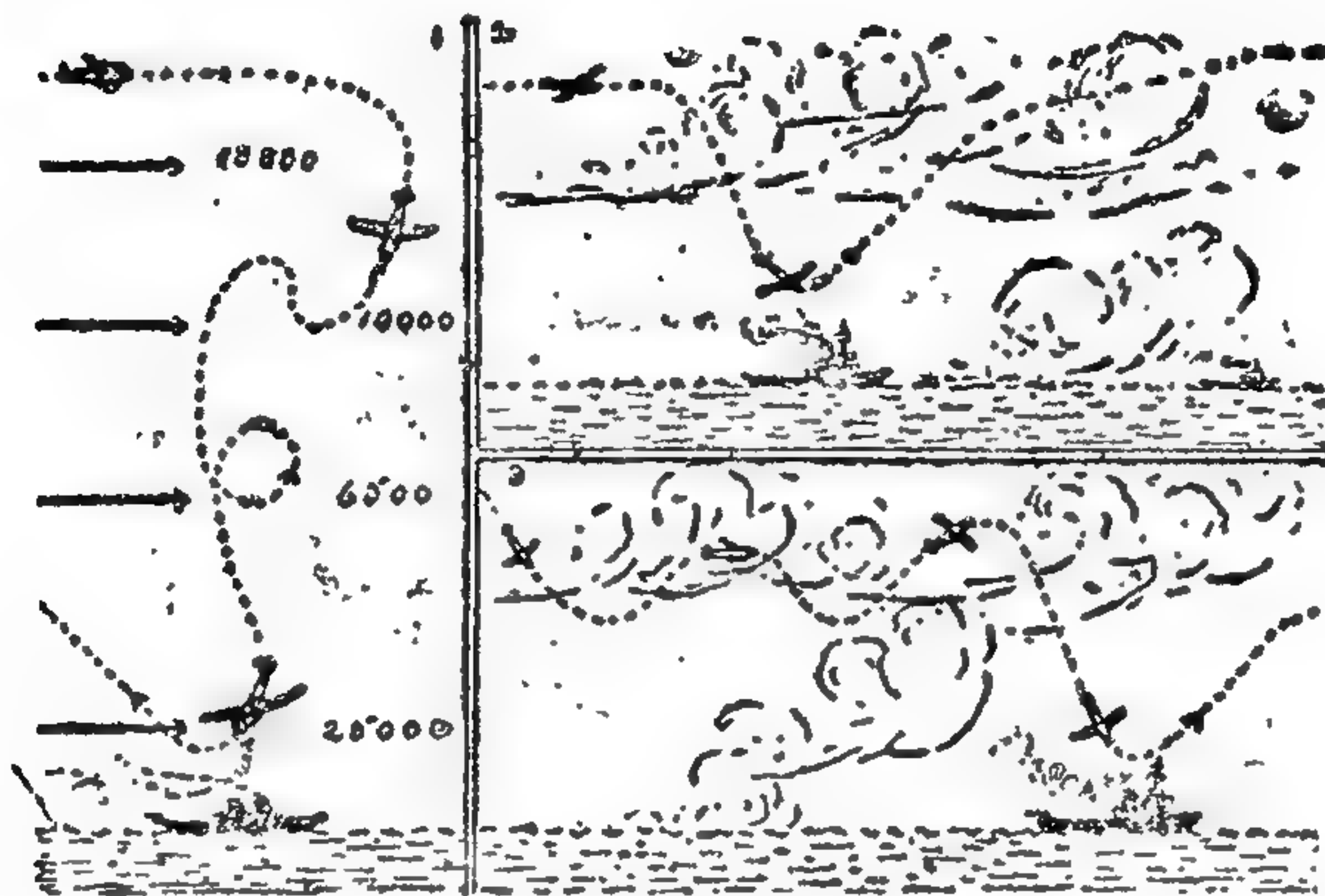
మందుగనులను, టార్పెడోలను వేయుటకు ప్రత్యేకముగ బాంబరుల నుపయోగింతురు. విమానములు చాలక్రిందకు దిగి మందుగనులను సముద్రములోనికి విడచును. లేక యెత్తునుండి పారచూటు గుమ్మటముల సహాయముచే విడచును. ఓడల దగ్గరకు దిగి టార్పెడోలను విడచును. శత్రువుల సైనికస్థానములను తెలిసికొనుటకు బాంబరు విమానములలో ఛాయాచిత్ర గ్రాహిణుల నుంచుదురు. (Cameras). ఇవి వాటంతటవియే క్రిందనున్న భూమిని ఛాయానిర్మితులు తీసివైచును. ఈచిత్రముల నన్నిటిని పరుసగానుంచి శత్రుస్థానములను గ్రహించి గుర్తించెదరు.

డైవు బాంబింగు (Dive Bombing):—నేడు జరుగుచున్న యూరోపుయద్ధములో డైవుబాంబింగు ఒకక్రొత్తపద్ధతి. విమానాశ్రయములను, కోటలను, బారుఫిరంగులనమర్చిన తావులను, కాలబలమున్న స్థలములను, యంత్రాగారములను, పెద్దభవనములను నాశనము చేయుటకు జర్మనీవారీ:ద్ధతినే యుపయోగించుచున్నారు. డైవుబాంబరులను జర్మనీలో 'స్టూకా' యందురు. ఈడైవుబాంబరుల సహాయముననే పోలెండు, నార్వే, ఫ్రాంసుదేశములలో జర్మనీవారు తీవ్రముగ నాశనమును కలుగజేసిరి. డైవుబాంబరువిమానములను ఆకాశపు గ్రద్దలని చెప్పవచ్చును. నేలమీద నడచువారి చేతిలోని భోజనపదార్థములను ఆకాశములో నెగురుచున్నగ్రద్ద రివున క్రిందకు వచ్చి యెట్లు తన్నుకొనిపోవునో సరిగా నట్లే డైవుబాంబరులు క్రిందకుదూకి బాంబులను వేసి యెగిరిపోవును. అందుచేత వానిని విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులచేతకూడ ప్రేల్చుట కష్టము. డైవుబాంబింగున కుపయోగించునది జాకరువిమానము. ఈబాంబరునకు ప్రత్యేకమైన రెక్కలు (Wing flaps) గలవు. మరియు రెక్కలకు రేకులు (foils), ప్రక్కలకు త్రిప్పుపాటు (Deflecting fork) కూడగలవు రెక్కలకు చివరభాగము మరబందులచే బిగించిన నాలుగుముక్కలచే చేయబడును. వీనిని క్రిందకు వంచుటచేత గాలియొక్క నిరోధకశక్తిని యెక్కువ చేయవచ్చును. అందుచే యెత్తునుండి విమానముక్రిందకు దూకునప్పుడు వానిసహాయముచేత వేగమును 430 మైళ్ళనుండి 250వరకు తగ్గించవచ్చును. అందుచేత నారెక్కల చివరనున్న మడతముక్కలు 'బ్రేకు' లుగా

నుపయోగించును. రెక్కలకు ముందుభాగమునం దమర్చిన రేఖల సహాయముచేత సరిగా యెంతయెత్తునకు కావలసిని ఎంతయెత్తునకు దిగవచ్చును. అందుచే బాంబులు వేయటకు గురి సరిచేసుకొనవచ్చును. పాయయొక్క సహాయముచేత 1100 నుండి 1500 పానుల బరువుగల బాంబులను సరిగా విడిచిపెట్టవచ్చును. బాంబులను రెక్కల యొక్క మధ్యభాగమునం దుంచుదురు. రెండు రెక్కలయందును చెరియొకటియు, వెనుకభాగము దొకటియు 0'312 కాలిబరురైన్ మెటల్ - బోర్నింగ్ మిషన్లు పాకు లుండును. జర్మనులు జంకర్ల వంటివే హామ్బర్గర్ 137, హెన్షెల్ 123 అనువిమానము లను కూడ నుపయోగించుచున్నారు. ఈమూడు రకములును డైవుబాంబింగునకు మాత్రమే కాక పోట్లాటకకూడ నుపయోగించును. గురి యెక్కువగా నవసరమైనపుడు హామ్బర్గర్, హెన్షెల్ విమానముల నుపయోగించెదరు. సుమారు 100 అడుగుల యెత్తువరకును దిగి బాంబులను వేయగలుగుటచేత, ఎక్కువదూరమునకు మాత్రమే కొట్టగల్గు విమానవిధ్వంసకఙ్గరంగులు జంకరులను ప్రేల్చజాలవు. వీనిని క్రిందకు దిగు నప్పుడును, పైకి యెగిరిపోవునప్పుడును మాత్రమే ప్రేల్చగలవు. క్రిందగా నెగురుచున్న జంకరులను, మిక్కిలి యెత్తుగాపోవుచున్న శత్రువులపోట్లాటవిమానములు చూచుట కష్టము. అందుచేతనే డైవుబాంబరుల కీయ్యుద్ధమునం దెక్కువ ప్రాముఖ్యము కలిగినది.

జర్మను లీవిమానములను 1917 లోనే నిర్మించుట ప్రారంభించిరి. పది సంవత్సరములతరువాత నమెరికావారుకూడ డైవుబాంబరులను కట్టుట ప్రారంభించిరి. అమెరికావారీ యుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి మార్టిన్, కర్టిస్, నార్త్ రోప్ అను డైవు బాంబరులను పంపుచున్నారు. బ్రిటనులో 'స్కూట' అను డైవుబాంబరులను తయారుచేయుచున్నారు. స్పెయినుయుద్ధములో శత్రువుల యోడలను ముంచుటకు మాత్రమే డైవుబాంబింగుపద్ధతి నుపయోగించిరి. కాని జర్మనులు పోలెండుయుద్ధములో శత్రువులటాకులమీద కూడ నీపద్ధతినే బాంబులను వేసిరి. విమానము క్రిందకుదూకు నప్పుడు బాంబును వేయుటచేత, బాంబుయొక్క వేగము చాలయెక్కువగా నుండును. అల్పిట్కూడుబాంబింగునందుకంటె, డైవుబాంబింగులో గురిచూచి బాంబులను సరిగా వేయవచ్చును.

ఆకాశమునందు మేఘములు లేనిచో చాలయెత్తునుండి క్రిందకు దూకును. లేనిచో మేఘములచాలునుండి మేఘములక్రిందకు దిగినవెంటనే బాంబులు వేయ వచ్చును. [7 వ పటము చూడుడు]



7 వ పటము

డై వు బాంబింగు.

పటములనుండి డై వుబాంబింగుపద్ధతి బాగుగా గ్రహించనగును. 1 వ చిత్రములో తిన్నగాపైనుండి దిగుటయు, 2 వ చిత్రమందు మేఘములచాటునుండి దూకుటయు, 3 వ చిత్రమునందు దూగమునుండి యోడను గుర్తించునప్పుడు రెండు మూడు సార్లు మేఘములక్రిందకు వచ్చి యోడను గుర్తించి మరల మేఘములచాటునకు పోయి, చివరకు మీదకుదూకి బాంబులువేయుటయు కాననగును.

యుద్ధవిమానములు నౌకలకు తోడ్పడుట:— నౌకలకు తోడ్పాటుగా స్వదేశితీరములందు గస్తీ తిరుగుచు తీరమును శత్రునౌకల దాడినుండిరక్షించుకర్తవ్యము గూడ విమానములకు కలదు. వర్తకపుటోడలను శత్రువుల విమానదాడులనుండి రక్షించుకర్తవ్యముగూడ విమానములకు గలదు. తీరరక్షణకు నాలుగింజనులచే నడుపబడు 'సండర్ లాండ్స్' లను విమానములకు బ్రిటిషువా రుపయోగించుచున్నారు. ఇవి నీటిమీదకూడ పోగలవు. ఇవి యొక్కొకటి యిరువదియైదు టన్నుల బరువుండును. ఇందు పదిమంది సైనికులుండురు. ఒక్కొక్క విమానముఖరీదు 85,000 పౌనులుండును.

ఇవి సముద్రముమీద తిరుగుచు నెచ్చటనైనను శత్రునౌకలు కాన్పించినచో వెంటనే పైనుండి వాని ఛాయాచిత్రములను తీసి, వానిచుండి శత్రునౌకయే యని నిశ్చయించుకొని వెంటనే తీరముననున్న నౌకాధికారులకు సంజ్ఞాపూర్వకముగ వార్తల నంపుదురు. వెంటనే డిప్ట్రీయరులువచ్చి శత్రువులయొడ నెదుర్కొనును. మరియు నివి శత్రునౌకలను వేటాడుటయేకాక స్వదేశీయ వర్తకనౌకలకు తోడ్పాటుగా పోయి శత్రువుల జలాంతర్గాములవలనగాని, నౌకలవలనగాని యపాయమురాకుండ కనిపెట్ట వలసియున్నది. వర్తకపుటోడలకు ముందుగా తోడ్పాటువిచారములు పోవుచు నీటి మీద వలయాకారముగ తిరుగుచుండును. ఎచ్చటనైనను జలాంతర్గామి జాడ కాన్పించినచో వెంటనే దానిమీదకు దూకి బాంబులనువేసి వానిని ముంచివైచును. సముద్రములందలి వాతావరణపరిస్థితులను తెలిసికొనుచు, స్వదేశీపునౌకలకు తెలియపరచుచుండును. నౌకాయుద్ధములందు శత్రువులయొకలకు గుర్తించి తుపాకులను ప్రేల్చుట యందు నౌకల కుపయోగించుచుండును. ఆధునిక యుద్ధములలో విమానముల తోడ్పాటులేనిదే నౌక లెంతమాత్రమును స్వతంత్రముగా యుద్ధము చేయజాలవు.

కాల్బలములకు విమానముల తోడ్పాటు:—శత్రువులతో పోరాట మొనర్చు కాల్బలములకును, యంత్రదళములకును, విమానము లనేక విధములుగా సహాయ మొనర్చవలసియున్నది. శత్రువుల సైన్యస్థానములు, కోటలు మొదలగువాని ఛాయాచిత్రములను తీసి వానిమర్మములను తెలియజేయుట, తుపాకులను శత్రువులమీద గురిపెట్టుటయందు తోడ్పడుట, శత్రువులమీద బాంబులనువేసి యెదుర్కొనుట, సైనికదళముల నొకచోటనుండి మరియు చోటికి కొనిపోవుట, వార్తలను ఆహారసామగ్రిలను అందజేయుట, మొదలగు కార్యములనొనర్చు కాల్బలములకు విమానము లమోఘముగ నుపయోగపడుచున్నవి. ఈవివిధకార్యము లొనర్చుటకు ప్రత్యేకమైన విమానములవసరము. శత్రుస్థానముల ఛాయాచిత్రములను, వార్తలను కొనిపోవునప్పుడు శత్రువుల బారి పడకుండుటకై యెక్కవవేగము కావలెను. నేలమీదనుండి వార్తల నందుకొను నప్పుడును, యుద్ధరంగములో నాహుతి యుద్ధముల నందజేయునప్పుడును మిక్కిలి

తక్కువవేగముతో పోవలయును. ఇట్లు వివిధమగువేగములతో పోగలుగు విమానములు నిరంతరశాస్త్ర పరిశోధనల ఫలితముగనే నేడుపయోగములోనికి వచ్చినవి. బ్రిటిషు వారు 'వెస్టులాండులై సాండరు' అను విమానము నీకార్యములకు పయోగించుచున్నారు. ఇది మోనోప్లేను. ఇందు 'బ్రిష్టల్ రేడియల్' ఎంజను లమర్చబడినవి. దీని యందు విమానచోదకుడుగాక మరియొక సైనికుడును. ఇతడే తుపాకులుప్రేల్పుట, బాంబులు వేయుట, ఛాయాచిత్రములు తీయుట, నిస్తంత్రీయంత్రము నుపయోగించుట మొదలగు కార్యములన్నియు నెరవేర్చుచుండును. దీనికి క్రింద విక్కిలితీత్రమగు కాలి నీయగల్గు దీపములుండును. వీనిసహాయముచే నది రాత్రులందుగూడ భూమిమీదకు దిగగల్గును. ఇది 250 మైళ్ళవేగముతో పోగల్గును. దీనియందు నిస్తంత్రీప్రసారణ యంత్రములు, నిస్తంత్రీగ్రాహక యంత్రములు రెండును యుండును. ఇందమర్చబడిన ఛాయాచిత్రగ్రాహణయంత్రము విద్యుత్తు సహాయముచే పనిచేయును.

బారుతుపాకులను గురిపెట్టుటయందు తోడ్పడుట:-యద్ధరంగములో బారు తుపాకలను కొన్నిమైళ్ళ దూరములోనున్న శత్రుస్థానములమీద ప్రేల్చవలెను. కొన్ని మైళ్ళదూరములోనున్న వస్తువులు కంటికి కాన్పించకపోవుటచే తుపాకులను గురిపెట్టుట మిక్కిలి కష్టము. ఈవిషయమునందు కాలబలములకు విమానము లెక్కువ తోడ్పాటుగా నుండును. శత్రుస్థానముమీద విమానములు ముందువెనుకలకు తిరుగుచు బారుతుపా కుల నుపయోగించు సైనికులకు రేడియోద్వారా శత్రుస్థానములను తెలియపరచుచుం డును. ఈసందేశముల ననుసరించి తుపాకిని గురిపెట్టి కాల్చుదురు. గుండు గురిపెట్టిన వస్తువునకు తగలినదియు, లేనిదియు, వస్తువుకంటె దగ్గరగా ప్రేలినదియు, దూరముగా ప్రేలినదియు, మరల రేడియోద్వారా విమానసైనికుడు తెలియపరచును. వెంటనే బారుతుపాకిసైనికులు తమగురిని సరిచేసికొని మరల ప్రేల్చుదురు. ఈవిమానములు శత్రువుల కాలబలములమీదకు దుమికి మిషమతుపాకులను గూడ కాల్చుచుండును. స్వస్థైర్యములలో నొకభాగము దారితప్పినను, శత్రువులకు లోబడినను వారివద్ద నిస్తం త్రీయంత్రములు లేనిచో వారు తమ సైనికస్థానములనుండి వార్తలను గ్రహింప

జాలరు. అట్టిసైనికుల కీవిమానములు వార్తల నందజేయును. ఆహార సామగ్రిలను కూడ పారచూటుల సహాయముచే క్రిందకు విడచును. క్రిందనున్న సైనికులయొద్దనుండి వార్తలను విమానములమీద కండుకొనుట కొంచెము కష్టమైనపని. అందజేయవలసిన వస్తువు నొకత్రాడునకు కట్టి నుచూ రారడుగుల యత్తు స్తంభములమీద నీత్రాడు నడ్డముగా వేచినచో విమానము మిక్కిలి క్రిందకివచ్చి త్రాడువద్దనుండి పోవును. విమానమున కడుగుభాగమున బిగించబడిన కొంకీ త్రాడు తగులుకొనును. వేంటనే దానిని విమానములోనికి లాగుకొందారు. యుద్ధరంగములో నొకచోటినుండి మరి యొకచోటికి సైనికులను, సైనికదోర్హులను, గాయపడిన సైనికులనుకూడ కొని పోవుటకు విమానములుపయోగపడును. వివిధకార్యసర్వహణముల కనుకూలముగ నుండునట్లు విమాననిర్మాణమునందు మార్పులొనరించుటలో శాస్త్రజ్ఞున మొనరించిన సహాయమమోఘమైనది.

విమానములమీదనుండి ఛాయాచిత్రములను తీయుట

విమానములమీదనుండి తీయు ఛాయాచిత్రములు రెండురకములు; నిట్టనిలువుగా తీయునవి, ఏటవాలుగాతీయునవి (Vertical & Oblque). ఏటవాలుగా తీయుచిత్రములనుండి వినరములనేకములు తెలిసికొనవచ్చును. ఛాయాచిత్రగ్రహణ శాస్త్రమునందు (Photography) కల్గిన యభివృద్ధి యాధునికయుద్ధముల కెంతయో యుపయోగపడుచున్నది. ఛాయాచిత్రములను తీయుయంత్రములు మిక్కిలి సున్నితమైనవి. ప్రయోగములు మిక్కిలి చదురుగానగు నట్టివి. ఫలితము లెక్కువయుపయోగమైనవి. ఛాయాచిత్రములు తీయవలసినప్రదేశముమీద విమానమొకేయెత్తున నొకే వేగముతో పోవును. విద్యుత్తుచే తీర్చు చిత్రమునకు ఫిలుము చుట్టబడియుండును. అందుచే నీయంత్రము తనంతటతానే క్రిందనున్న స్థలముల ఛాయాచిత్రములు తీయచుండును. వరుసగా నీచిత్రములను తీయుటచేతను, ముందు తీసినచిత్రములో సగము భాగము రెండవదానిలోకూడ మరల పడుచుండుటచేతను, తప్పులున్నవి సరిచేసికొనవచ్చును. ఈయంత్రముప్రక్కనే, యెత్తు, వేగము, మొదలగు విషయములను గుర్తించు

యంత్రములుకూడ నుండును. వీనిసహాయముచేతకూడ ఛాయాచిత్రములలోని తప్పులను నవరించుకొనవచ్చును. కొంత ప్రదేశమును ఛాయాచిత్రముతీసిన తరువాత, విమానము మరల వెనుకకుతిరిగి, మరల యాప్రదేశముయొక్క ఛాయాచిత్రములనే తీయును. ఈ రెంటినహాయముచేతను చిత్రములనువేసి వివరములను గ్రహించవచ్చును. ఆ ప్రదేశమునే ఏటవాలుగా వివిధకోణములలో తీసినచో, భ్రాంతిరంగులు (Camouflage) వేసిన స్థలమాల వివరములనుకూడ తెలిసికొనవచ్చును. ఇదిగాక చేతి కెమెరాకూడ యొకటి విమానమునందుండును.

వాతావరణపరిస్థితులను నిర్ణయించుట

యద్ధవిమానములు సురక్షితముగ ప్రయాణముచేయుటకు వాతావరణ పరిస్థితులను తెలిసికొనట అవసరము. ఇందులకై ప్రతివిమానాశ్రయమువద్దను వాతావరణాస్థితి నిర్ణయశాలలుండును. (Meteorological observatores). దేశమునందు వివిధస్థలములలోకూడ నీ శాలలుండును. వీనిలో వాతావరణశాస్త్రములో నిపుణులైన శాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుదురు. వీరెప్పటికప్పుడు వాతావరణయంత్రముల సహాయముచేత వాతావరణముయొక్క వివరములన్నియు తెలిసికొనుచుండురు. వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రత, గాలియొక్క వేగము, గాలివీచుదిక్కు, ఒత్తిడిశక్తి మొదలగు విషయములన్నియు పేరు కనుగొనుచుండురు. గాలియొక్క వేగమును దిక్కును విమానముననుసరించి ముఖ్యమైనవి ఎత్తు కుపోయినకొలదిని గాలియొక్క వేగమేకాక దిక్కుకూడ మారవచ్చును. ఒకయెత్తున గాలియొక్క వేగమాను దిక్కును తెలిసినచో, మిగిలిన యెత్తులలోకూడ సులభముగ లెక్కకట్టవచ్చును. ఈ లెక్కలను సరిచూచుకొనుటకు ప్రయోగిపూర్వముగాకూడ వివిధమగు ఎత్తులలో వేగమును, దిక్కును నిర్ణయించుదురు. ఇందులకు ఉదజనితో నింపిన గాలిబుట్టలను (Hydrogen Balloons) గాలిలోనికెగురవేయుదురు. ఇవి గాలియొక్క వేగముతో ప్రేకిపోవును. ఎత్తుననుసరించి వీనివేగముకూడ మారుచుండును. క్రిందనుండి 'థియోడలైట్' (Theodolite) అను పరికరము సహాయముచేత ప్రతి 500 అడుగుల యెత్తునను

ఉదజనిబుట్ట యెక్కడనున్నది నిర్ణయింతురు. ప్రతినమిషమునను ధియోడల్మెట్రో నవలోకనము లొనర్చుచుందురు. (Observations). చాల యెక్కువ బుట్ట పోయినప్పుడు, బుట్టలోని ఉదజనియొత్తిడి గాలియొత్తిడికంటె నెక్కువగుటచే బుట్ట పగిలి పోవును. బుట్ట పైకిపోవువేగమునుండి గాలియొక్క యుష్ణోగ్రతనుకూడ లెక్కకట్టుదురు. ఆకాశము నీలముగానున్నపుడు నీలపుబుట్టలను, తేల్చికె వరంగుకల్గింపును ఎఱ్ఱనిరంగు బుట్టలను ఉపయోగింతురు. ఒక్కొక్కప్పుడు బుట్టలలో స్వకీయముగా వాతావరణపరిస్థితులను గుర్తించగల (Record) యంత్రములనుంచి యెగువేయుదురు. కొంత యెత్తునకుపోయిన తరువాత గాలియొక్క యుష్ణోగ్రత మీటల్మెట్రోగ్రాఫ్ బడి యీ యంత్రములు క్రిందకువచ్చును. కాని వీనికి పారమాణులను తగుల్పుటచేత నెమ్మదిగా భూమిమీదకు దిగును. థర్మోగ్రాఫ్ (Thermograph) అనునది యెల్లప్పుడును ఉష్ణోగ్రతను కాగితముమీద గుర్తించుచుండును. హైడ్రోగ్రాఫ్ (Hydrograph) గాలియందున్న తేమను గుర్తించుచుండును. ఎనిమోగ్రాఫ్ (Anemograph) గాలియొక్క దిక్కును, వేగమును, గుర్తించుచుండును. వీనినుండి కట్టు లెక్కలన్నియు కేంద్రవాతావరణశాలకు చేరును. అచ్చట వివిధప్రదేశములందు, అన్నియెత్తులలోను గాలి విషయములను తెలియపరచు పటములనువ్రాసి విమానాశ్రయములన్నిటికిని అందజేయుదురు. వీనిసహాయముచేత నైమానికములను ప్రయాణములను సురక్షితముగా నుండునట్లు చేసికొనగలరు.

విమానములు ప్రయాణము చేయునప్పుడచ్చటచ్చటనున్న ప్రదేశములందలి వాతావరణస్థితులను విద్యుద్దీపముల రంగులచే తెలియపరచుటకు అమెరికాలో క్రొత్త పద్ధతి నొకదాని నిప్పుడుపయోగించుచున్నారు. ఒక పెద్దబల్లమీద వివిధదేశములను గుర్తించి వానిమీద రంగురంగుల విద్యుద్దీపములనుపెట్టుదురు. ఏ ప్రదేశమునందు వాతావరణస్థితి జాగుగానున్నదో యాస్థలమునందలి విద్యుద్దీపము ఆకుపచ్చని రంగుగా నుండును. తెల్లనిదీపములున్నచోట యంత్రములసహాయముచేత కొంచెము కష్టముతో విమానములను దింపవచ్చునని యర్థము. ఎర్రనిదీపములున్నచోటలందు వాతావరణ

పరిస్థితులు బాగుగానుండకపోవుటచేత యా స్థలములందుదిగుట హానికరమని యర్థము. ఈ విద్యుద్దీపములను చూచినతోడనే ప్రయాణమునకు సిద్ధమగు విమానచోదకుడాయా స్థలములయొక్క వాతావరణపరిస్థితులను గ్రహించుకొనగల్గును.

రే డి యో శా స్త్ర జ్ఞు లు

విమానయుద్ధమునందు రేడియోయంత్రముల సహాయములేనిచో తప్పక అపజయముకలుగును. దేశమునందచ్చటచ్చట నేర్పాటుచేయబడిన రేడియోశాలలలో, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిరంతరమును పనిచేయుచు రేడియోగ్రహణయంత్రముల ద్వారా తెలిసికొను వార్తలనన్నిటిని కేంద్రస్థానమునకు తెలియపరచుచుందురు. కేంద్రస్థానమునందీవార్తలనుసరించి శత్రువుల విమానదళములేదిక్కుగా వచ్చుచున్నదియు గ్రహించి విమానాశ్రయములకు రేడియోప్రసరణయంత్రములలో నాజ్ఞలనందజేయుచుందురు. వెంటనే విమానాశ్రయములందున్న రేడియోశాస్త్రజ్ఞు లీవార్తలను విమానములకు ప్రసరణయంత్రములతో నందజేయుదురు. విమానాశ్రయములలో రేడియో శాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుగదికి అపరేషనుగదియని పేరు. ఇందు నిరంతరమును శాస్త్రజ్ఞులు రేడియోయంత్రములవద్ద కూర్చుండి యుద్ధమొనర్చుచున్న విమానములనుండి వార్తలను గ్రహించుచు, అధికారులయాజ్ఞలను వైమానికులకందజేయుచుందురు.

వై మా ని క శి ట్ట

వైమానికశిట్ట మిక్కిలి కష్టమైనది. ఈ శిట్టయందు శాస్త్రజ్ఞానముకూడ నెక్కువగా సంపాదించవలెను. ఈ శిట్టయందు వివిధభాగములు కలవు. చోదకశిట్ట, యంత్రశిట్ట, పోల్టాలయందుశిట్ట మొదలగు వివిధవిషయములలో ప్రత్యేకమగు శిట్ట యొనంగబడును.

విమానపువిద్యయందు పట్టాను (License) పొందుటకు నేలమీది విషయములనుగూర్చి చెప్పబడు మొదటిభాగమందును, వాయువిషయములనుగూర్చి బోధింపబడు

రెండవభాగమునందునుగూడ కృతార్థులు కావలెను. నేలమీది విషయములను బోధించు తరగతియందు మొత్తము 72 గంటలు నేర్చుకొనవలసియుండును. ఇందు విమానముల చరిత్రనుగూర్చియు విమానములెగురుటయందలి శాస్త్రసూత్రములను గూర్చియు, 'సివిల్ యేరోనాటికల్ అథారిటీ' వారి నిబంధనలనుగూర్చియు, వాతావరణపరిస్థితులను గూర్చియు, పారచూటులను గూర్చియు, విమాననిర్మాణకారాగారములను గూర్చియు, విమానములను మరమ్మతుచేయుటనుగూర్చియు, రేడియోయూత్రములను గూర్చియు బోధించెదరు. ఇందు కృతార్థులగుటకు ప్రతివిషయమునందును నూటికి 70 మార్కులు రావలెను. ఇందు కృతార్థులైనవారికి రెండవ తరగతియందు బోధనొసంగుదురు.

ఈ తరగతియందు ప్రతి 15 గురు విద్యార్థులకు నొక విమానమును, ఒక బోధకుడును ఉండును. ఈ తరగతిలోని విద్య మూడు భాగములుగానున్నది. మొదటి భాగమందు 8 గంటలు బోధనమాత్రము జరుగును. రెండవభాగమందు 8 గంటలు విమానయానమును, ఒక గంట పరీక్షయు జరుగును. మూడవభాగమందు 15 గంటలు విమానయానమును, 8 గంటలు పరీక్షయుజరుగును. మొదటిభాగమందు నేలమీదనే, విమానమునందున్న వివిధములగు మరలనుగూర్చియు, వాని నుపయోగించు విధానమును, బోధించెదరు. రెండవభాగములో బోధకుడే విమానమును గాలిలోనడుపుచు విద్యార్థికి వివిధవిషయములను బోధించుచుండును. తరువాత నేలమీదనుండి గాలిలోని కెగిరిననెరువాత విద్యార్థి విమానమును తానేనడుపును. విద్యార్థి యేదైన తప్పునొనర్చినచో సరిచేయుటకతనిప్రక్కనే బోధకుడు కూర్చుండియుండును. తరువాత గాలిలోని కెగురుట, నేలమీదనుండిగుట, గాలిలో వలయములుచుట్టుట, బలవంతముగ నేలమీదనుండిగుట మొదలగు కష్టములైన విషయములనభ్యసించును. మూడవభాగమందన్ని విధములుగను విమానమును నడిపి, వాయుప్రవాహముల నెదుర్కొనుట, మొదలగునవి యభ్యసించి, చివరకు 50 మైళ్ళు త్రిభుజాకారముగ ప్రయాణము చేయవలెను. అప్పుడు విద్యార్థికి విమానచోదకుని పట్టా యొసంగుదురు.

పారచూటు సైన్యములు (Parachute Armies)

పారచూటుసైన్యములను తయారుచేసినవానిలో మొదటిది రష్యాదేశము. 1927 లో ఎర్రచొక్కాల (Red Shirts) సైనికుల నాయకుడు శత్రుసైన్యముల వెనుక ఎనిమిదిమంది స్వసైనికులను విమానములనుండి వారచూటులలో దింపెను. వీరు సుఖముగా దిగుటయేకాక వంతెనలనుపాడుచేసి ప్రజలను భయభ్రాంతులనొనర్చి శత్రుసైన్యమునంతయును నాశనముచేయగలిగిరి. ఈ జయమునుచూచి 1928 లో రష్యాప్రభుత్వమువారు పారచూటుదళము నొకదానిని తయారుచేసిరి. నేడు రష్యా యందెన్నియో యిట్టి దళములుకలవు. ఫ్రాంసుదేశమునందుకూడ పారచూటుసైనికులను తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించిరి. కాని ప్రయత్నములతరువాత నీ కార్యమసాధ్యమని విడిచిపెట్టిరి. జర్మనీమాత్రము తొందరగా ప్రయత్నములొనర్చి మిక్కిలి నేర్పరులగు పారచూటుసైనికులను తయారుచేయగలిగినది. 1938 లో జర్మనీలో నెలకు 100 గురు చొప్పున నీ పారచూటువిద్య సభ్యునించుటయందు చనిపోయిరి. కాని యీ విషయమును జర్మనీప్రభుత్వమువారు రహస్యముగాచుంచిరి. హిట్లరునో పారచూటు సైన్యములవల్ల యుద్ధములో జయముకలుగుటకు శత్రుదేశములందు నాజీవేగువాడ్రుండి సహాయముచేయుటయే కారణము. నార్వేలో క్విస్లింగ్ (Quisling) పక్షమువారు పారచూటుసైనికులకు సహాయముచెప్పిరి. హాలెండులో నాజీపారచూటు సైనికులు మతాచార్యులవలెను, షాస్త్రబంధ్రులవలెను, హాలెండుదేశపు సైనికులవలెను పేషములనువేసికొని దిగిరి. అందుచే హాలెండువారు వీరిని కనుగొనలేకపోయిరి.

పారచూటుసైన్యదళమునందొక్కొక్కదానిలో 25 నుండి 36 వరకు సైనికులుందురు. ఈ దళములను పెద్దవిమానములలో శత్రుస్థానములకు కొనిపోవుదురు. అచ్చటినుండి యీ సైనికులు తమ పారచూటుల సహాయముచే దుముకుదురు. శత్రు సైన్యములవెనుక దిగి విమానాశ్రయములను పట్టుకొనుట, స్వసైన్యములకు దారిజేయుట, వంతెనలను పాడుచేయుట, టెలిగ్రాపు టెలిఫోన్తీగెలను ధ్వంసముచేయుట, ప్రజలలో భీభత్సముకలుగజేయుట, మొదలగునవియే యీ సైనికులకు ముఖ్యకర్తవ్య

ములు. ప్రతి పారచూటుసైనికనివద్దను ముడుచుటకువీలగు తేలికయైన బైసికిలుగాని, మోటారుసైకిలుగాని యుండును. ప్రతి సైనికునియొద్దను చిన్న మిషనుతుపాకీయు, పిస్తోలును, కత్తియు నుండును. ప్రతి సైనికునకును అవేకళాపలు వచ్చియుండును. లేనిచో శత్రుదేశమునందు దిగినప్పుడు వారిలో కలసిపోవుటకష్టము.

పారచూటుసైనికుల శిక్ష:—పారచూటువిద్య నభ్యసించుటకు తగుసైనికులను పరిశీలించి తీసికొందురు. వీరిని ముందుగా శారీరక, మానసిక, పరీక్షలు చేయుదురు. వీరిగుండెలును నరములను బాగుగా పరీక్షించెదరు. వివిధములగు యంత్రముల సహాయముచే వారి మనోనిబ్బరము, శ్వాసావయములు, బుద్ధిశలత, శరీరపటుత్వమును పరీక్షించెదరు. ఈపరీక్ష లన్నిటియందును సరిగా నున్నవారినే పారచూటు సైనికులుగా తీసికొందురు.

పారచూటు శిక్షయందు చంటిపిల్లలవలె వివిధములగు పట్టిలు, మొగ్గలువేయుట మొదటిభాగము. వీనియం దారితేరినచో నేవిధముగా భూమిమీదకు దుమికినను శరీరమలవడియుండును. దీనితరువాత నొక మేజాబల్లమీదనుండి దూకుటయందును, క్రమక్రమముగా యెత్తగు బల్లలమీదనుండి దూకుటయందును శిక్షపొందుదురు. తరువాత 350 అడుగుల యెత్తుకలిగిన గోపురముమీదనుండి పారచూటుల సహాయముతో దుముకుటయు అభ్యాసము చేయుదురు. తరచు విమానప్రయాణములుకూడ చేయుచు వాతావరణపరిస్థితులనుకూడ తెలిసికొందురు. నాలుగువారములు తీవ్రమగు శిక్ష పొందినతరువాత పారచూటుసైనికు డగును. మొట్టమొదట తక్కువవేగముతో పోవుచున్న విమానముమీదనుండి 4,000 అడుగులయెత్తుననుండి దుముకుట అభ్యసించుదురు. తరువాత తక్కువయెత్తుననుండి యెక్కువవేగముగా పోవుచున్న విమానములనుండి దుముకుట నేర్చుకొందురు. శిక్ష పూర్తయగుసరికి ఎంతయెత్తునుండి యెంత వేగముతో పోవుచున్న విమానమునుండియైనను దుముకుటకు సిద్ధముగానుండురు. ప్రతిసైనికుని వద్దను టార్పిడీపమును గడ్డపార మొదలగు దొంగతనమునకు పనికివచ్చు నాయుధములును ఉండును.

దుముకుట:-పారచూటు సుత్తమమగు సిల్కుతో చేయుదురు. ఒక్కొక్క దానిభారము 3,750 గ్రాములువరకు నుండును. జర్మనులు రెండురకముల పారచూటుల నుపయోగించుచున్నారు. మొదటిరకమునందు పారచూటు విమానమునకు తగల్పు బడియుండును. సైనికుడు దూకి విమానమునకు 18 అడుగులు క్రిందకు పోవుసరికి పారచూటూడిపోవును. రెండవరకమునందు పారచూటు సైనికునిమొలనున్న పటకాకు తగల్పుబడియుండును. సైనికుడు దూకినతరువాత తనయిచ్చవచ్చినప్పుడు పారచూటును విప్పుకొనవచ్చును. పారచూటుసైన్యము దిగునప్పుడు మొట్టమొదట నేనానాయకుడు దూకును. అతడు పయోగించు పారచూటు రంగుకలిగినదిగా నుండును. అందుచేత మిగిలినసైనికులు సులభముగా గుర్తించి, తామును అతడున్న చోటికి పోగలుగుదురు. నాయకునివద్దనుండి గాలిచేత దూరముగా కొప్పుకొని పోవుచుండుటకునై, సైనికులు తమపారచూటుల నాలస్యముగా తేరచుకొందురు. జర్మనుసైనికులు భూమిమీద 250 లేక 350 అడుగులయెత్తువరకు దిగినతరువాత తమ పారచూటులను తేరచుదురు. పారచూటును తేరచుటకు మూడుసెకండ్లు మాత్రమే పట్టును. పారచూటు తేరచి యున్నప్పుడు సైనికునివేగము సెకండుకు 16 లేక 17 అడుగులుండును.

పారచూటుసైన్యములు కొత్తయంగు జయప్రదములైనవికాని, వీనివికూడ ప్రతిఘటించుటకు సైన్యములు తయారగుటచేత వీనియుపయోగము తగ్గినదని చెప్పవచ్చును. పారచూటులను పేల్చుటకొక కొత్తరకపుతుపాకి తయారైనది. ఇందు గుండ్రమైన చక్రమొకటి యుండును. ఇందు 12 తోటాలనుంచుదురు. వీనిని వరుసగా పేల్చివేయవచ్చును. వీనితో 'టియరు' వాయువు, మంటలను కలుగజేయు వాయువులు, చిన్నగుండ్లును ఉండును. ఈతోటాలు ఒకటిన్నర పౌనులు బరువుండును. వీనితో పారచూటును అది క్రిందకు దిగకుండనే భస్మముచేయవచ్చును.

విమానదాడులనుండి ప్రజలకు రక్షణ.

(Air-raid Protection)

విమానదాడులనుండి యసహాయులగు జనసామాన్యమును రక్షించుభారము ప్రభుత్వమువారిది. ఇందుకొరకు ప్రభుత్వమువారు ప్రత్యేకముగ విమానదాడిరక్షణ

సంఘముల నేర్పాటుచేసి (Air-raid alarm organisation) వారికి ప్రత్యేక శిక్షనొసంగుచున్నారు. దేశమునంతయు వివిధమగు విమానదాడిరక్షణ జిల్లాలుగా విభజించెదరు. ముఖ్యమగు స్థానములందు రక్షణసైనికుల నేర్పాటు చేయుదురు. వీరుదూర దర్శిని, దూరశ్రవణ యంత్రముల సహాయముచేత నిత్యమును శత్రువులను కనిపెట్టుచు శత్రువిమానములు వచ్చుచున్నట్లు గోచరించిన వెంటనే ప్రత్యేకమగు బూరాల నూడుదురు. ఇవి చాల దూరమువరకు వినిపించును. విమానదాడి జరుగునప్పుడు బూరాలనూది (Sirens) నాలుగు హెచ్చరికలనొసంగుదురు. (Warnings). మొదటి హెచ్చరిక శత్రువిమానదాడి రావచ్చునని తెలియపరచును. ఇది ముఖ్యముగా పోలీసు వారి కోరకును, యాంబులెన్సు, సంఘములకును, పెద్దకర్మాగారములకును సిద్ధముగా నుండుటకై యుద్దేశింపబడినది. వీరుమాత్రమేకాక జనసామాన్యముకూడ వీనిని విన్నంతనే రక్షణసారంగములలోనికి దూరి శరణనొందవలెను. రెండవ హెచ్చరికనిచ్చిన యెడల విమానదాడి ప్రారంభమైనదని యర్థము. 'అందరును విషవాయువులు సోకకుండ తగుజాగ్రత్తలో నుండవలెను. మూడవ హెచ్చరిక నిచ్చినవెంటనే విమానదాడి పూర్తియైనదనియు, శత్రువిమానములు వెడలిపోయినవనియు గ్రహించవలెను. ఐనను ప్రదేశమునంతయు బాంబులు ప్రేలుటవల్ల కలిగినట్టియు, పైనుండి విడిచినట్టియు విష వాయువులచే నిండియుండును. కావున జనసామాన్యము రక్షణసారంగములనుండి బయటకురాకూడదు. కాని విషవాయువులను హానిలేకుండ చేయుటకై నియమింపబడిన ప్రత్యేకసంఘముల సైనికులందరును తమ పనిని ప్రారంభించవలెను. నాల్గవ హెచ్చరిక యిచ్చినయెడల ప్రదేశమందంతయు విషవాయువులను నిర్మూలించుటచే హానిలేకుండ చేయబడినదని యర్థము. అందుచే నిప్పుడందరును బయటికి పోవచ్చును. సాధారణముగ విమానదాడి పూర్తియైన రెండు మూడు గంటలవరకు నీ హెచ్చరికనీయరు. కావున విమానదాడులందు ప్రాణహానికలుగకుండుటకై ప్రతివారును రక్షణసైనికు లిచ్చు హెచ్చరికలనుసరించి నడచుకొనుచు వెంటనే రక్షణసారంగములందు దూరి విషవాయువులనుండి రక్షించుకొనుటకు శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను. శ్వాసయంత్రములనగా విషవాయువులను పీల్చుకుండ నుపయోగించుకొను యంత్రములు.

రక్షణసైనికులమాత్రము విషవాయువులనుండి రక్షించు ప్రత్యేకదుస్తులను ధరించి శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను.

రక్షణసౌరంగములు (Air Raid Shelters)

రక్షణసౌరంగములను ప్రత్యేకముగ విమానదాడులనుండి రక్షించుటకై నిర్మించెదరు. వీని నిర్మాణమునందు గమనించవలసిన ప్రత్యేకవిషయములనేకములు గలవు. సాధారణముగ వాయుప్రసరణలేకుండ చేయగలిగినదై పెద్దదిగానున్నచో విమానదాడి నుండి రక్షించుటకు వీలగుగదిగా సనిచేయును. ఇండ్లయం దడుగుభాగముననుండెడి గదిని రక్షణగదిగాచేసికొనవచ్చును. పై యంతస్తులయందుండు గదులైనచో, విమానములమీదనుండి విడువబడు చిచ్చుబాంబులకు ముందుగనే యాహుతియగును. భూమి యడుగున సౌరంగములవలెత్రవ్వ గదిని నిర్మించినచో శ్రేయస్కరము. ఈ సౌరంగములకు గవాక్షములుండరాదు. పెద్దగోడలకు ప్రక్కగా నీ గదులను నిర్మించినచో మంచిది. బాంబులు ప్రేలినప్పుడు గోడలు అడ్డుగానుండును. ఈ గదులు వాయువు వీచుదిక్కునందున్నచో విషవాయువులు తొందరగా కొట్టుకొనిపోవుటవలన, సౌరంగముల యందున్నవారికి యెక్కువగా సోకవు.

ఈ సౌరంగముల కొకటికంటె నెక్కువ కవాటములున్నచో నెక్కువమంది తొందరగా లోనికివచ్చుటకును, బయటకుపోవుటకును సుభువుగానుండును. అదియు గాక నేడైన నిల్లుకూలి యొకతలుపున కడ్డముగా వడినచో, మిగిలినతలుపులను తెరచుకొని బయటకుపోవచ్చును. సౌరంగపుకప్పుమీద విక్కిలిబరువగు సరకులనుంచరాదు. అట్లయినచో బాంబులు ప్రేలినప్పుడు కప్పువగిలినను కూలిపోకుండనుండును. ఎక్కువగా నిప్పుకలుగు స్థలములకు దగ్గరగా నీ సౌరంగములున్నచో గదిలోని గాలియొక్క యుష్ణోగ్రత యెక్కువగును. ఈ సౌరంగములు సుమారేబదిమందికై నను సరిపోవునంతటి వైశాల్యముకలవిగానుండవలెను. ఆరుగంటల కాలమువరకును సరిపోవలెనన్నచో, నొక్కక్కమనిషికి సుమారు నూరు చదరపుటడుగుల వైశాల్యముండవలెను. వాయువు బాగుగా ప్రసరించుట కీసౌరంగములలో పంకాలనేర్పరచవలెను.

ఇట్టి సారంగములకుగాని, గదులకుగాని రంధ్రములైనను బీటలైనను ఉన్నచో విషవాయువులు చొరకుండ కాగితముముక్కలను దూర్చి జిగురును పట్టించవలెను. అద్దముతో చేయబడిన తలుపులున్నచో వానిపై నిరుప్రక్కలను కాగితములనంటించవలెను. బాంబులు ప్రేలుటచేత నద్దములుపగిలినను చిన్నముక్కలు చెదరవు. కవాటముల యొక్క బయటిచట్టములను చెక్కలతో మూసివేసి బిగించవలెను. క్రింద మాత్రము మనుష్యుడు దూరుటకు వీలగునంతస్థలముమాత్రమే మిగల్చవలెను. అందుచే మనుష్యుడు పోవలసినప్పుడెల్ల తలుపులను పూర్తిగా తెరవనక్కరలేదు. ఈ సారంగములయందుగాని గదులయందుగాని లాంతరులుండరాదు. ఉన్నచో నవి కొంత యాష్టజనిని (Oxygen) పీల్చివేయును. మేకులు, సుత్తులు, మేకులనూడదీయు సాధనసామగ్రి, త్రాళ్లు కాగితములు మొదలగు వానినికూడ అవసరమగునప్పుడుపయోగించుటకుంచుదురు. పానీయములను ఆహారసామగ్రిలనుకూడ నుంచుదురు. నిద్ర పోవుటకు వీలగు నేర్పాటులనుకూడ చేయవలెను. ఆటపాటలనుకూడ నేర్పరచినచో, సారంగమునందుండువారి మనస్సులు వీనిచే నాకర్షింపబడి, బయటజరుగుచున్న నిమానదాడులవల్ల భయభ్రాంతులుకారు.

విమానదాడులనుండి భవనములను రక్షించుట

విమానదాడులనుండి భవనములను, కచేరీలను రక్షించుటకు ఇసుకబస్తాలను విరివిగానుపయోగించుచున్నారు. వీనిని అద్దముగా వేయుటచేత మంటలను చెదరనియ్య కుండుటయేకాక బాంబులు ప్రేలునప్పుడు కల్లుభయంకరమగు నొత్తిడిశక్తికి తట్టుకొని భవనములకు హానికలుగకుండ నడ్డుకొనగలవు. ఇవి మిక్కిలిచౌకగా నుండుటయు, సులభముగా వీని నుపయోగింపగల్గుటయు వీనియందలి సౌకర్యములు. కాని వీనిని ద్వారములకును కిటికీలకును అద్దముగావేసి చిరకాలముంచినచో తేమగల గాలికిని, వర్షపునీటికిని గోనెసంచులు చివికి కుళ్ళును. ఇవి కుళ్ళకుండుటకయి కొన్ని రసాయనిక పదార్థములను రసాయనికశాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఈ ద్రవములయందీగోనెలను ముంచి, తరువాత నిసుకనుపోసినచో నివి కుళ్ళవు. లేనిచో బస్తాలను పూర్తిగ కర్రతోగాని, జలనిరోధక (Water-Proof) నేతగుడ్డలతోగాని కప్పవచ్చును.

ద్వారములను కిటికీలను బాంబులనుండి రక్షించుట కాధునికవస్త్రతి మరియొకటి యమలులోనున్నది. సాధారణపు ఇటికలనుగాని, తాయినిగాని, గుల్లగానుండి తేలిక యును చౌకయును అగు ప్రత్యేకమైన ఇటికలనుగాని ఇంగ్లండులో నుపయోగించు చున్నారు. బ్రిటనువిమానదాడి రక్షణసంఘమువారు ఇసుకబస్తాలకు మారుగ నిటుక లతో కట్టిన 13½ అంగుళముల వెడల్పుగల గోడనుగాని, 15 అంగుళముల కాంక్రీటును గాని, 12 అంగుళముల రియిన్ ఫోర్స్ డు కాంక్రీటునుగాని యుపయోగించవచ్చునని తమ నిబంధనలలో తెలియపరచియున్నారు. వీనియందెక్కిగోడలే యెక్కువ సులభ ముగా నుండును. ఇటికగోడను కట్టినప్పుడినుపచట్టపుటాధారము లేవియు నక్కరలేదు. 13½ అం. గోడ తక్కివస్త్రలమునుకూడ నాక్రమించును. గుమ్మములముందరగాని, కిటికీలముందరగాని కట్టవలసిన ఆరు లేక యేడడుగుల గోడ యెక్కువబరువుగాకూడ నుండదు. ఒక ఘనపుటడుగు ఇటికలయొక్క బరువు 130 పౌనులు మాత్రమే. కాంక్రీ టై నచో 150 పౌనులవరకునుండును. కాంక్రీటును కలుపుటయందును, కట్టటయందును శ్రమకూడ నెక్కువకలదు. ఇటుకగోడ లవసరములేనప్పుడు పడగొట్టి, నష్టములేకుండ నమ్మకొనవచ్చును. ఇటికగోడలకు కట్టుటకు ఒక భాగము పోర్ట్ లాండుసిమెంటు, ఒక భాగము మెత్తనిసున్నచు, ఆగుభాగములు ఇసుక, కలిపి యుపయోగించవలెనని, విమానదాడి రక్షణసంఘమువారు నిర్ణయించియున్నారు. ఇటికలకు మారుగ, గుల్లగా నుండు కాంక్రీటు అచ్చులనుకూడ నమ్ముచున్నారు. ఇవి 17½ అం. పొడవు, 8½ అం. యెత్తు, 9 అం. వెడల్పును డుండును. వీనిలోపలి గుల్లలో ఇసుకనుగాని మట్టినిగాని పోయుదురు. ఇవికూడ నిటికలవలెనే చౌకగానుండును. ఇసుకబస్తాలకంటె నెక్కువ రక్షణనుకూడ నొనంగును.

122

ఏ డ వ ప్ర క ర ణ ము

వి ష వా యు వు లు (POISON GASES)

యుద్ధములో నూతనమారణపద్ధతులందు మిక్కిలి యాధునికమైనది విషవాయు ప్రయోగము. మిక్కిలి తక్కువకాలముందెక్కువ విశాలప్రదేశమందు విషవాయువులను ప్రసరింపజేసి యచ్చటనున్న యావజ్జీవములను నిర్జీవులుగా చేయగలుగుటయే యీ పద్ధతియందలి సౌలభ్యము. రసాయనికశాస్త్రానుగుణ్యముగ మానవశరీరమున కనేక విధములుగ హానికరములగు విషవాయువులను కనుగొని, వానిని ఉపయోగించుటచేత, విషవాయుప్రయోగమునకు రసాయనికయుద్ధ (Chemical Warfare) మని పేరు కూడ కలదు. రసాయనికయుద్ధమందు 'వాయువు' అను పదమును విషవాయువులకు మాత్రమేకాక, శరీరమునకు హానికలుగజేయు రసాయనిక ఘనపదార్థములకును ద్రవ పదార్థములకునుగూడ నుపయోగింతురు. సాధారణముగ విషవాయువులను ప్రేలెడి బాంబులలో పెట్టిగొని, చిచ్చుబాంబులలో పెట్టిగొని, విమానములపై నుండి వేయుదురు. విమానములమీదనుండి విషవాయువులను వర్షమువలెకూడ కురిపింతురు.

విషవాయు ప్రయోగమునకు ఫలితములు:—విషవాయుప్రయోగము చేయుటకు కొన్ని భయంకరమగు ఫలితములుకలవు. విషవాయువును పీల్చినంతనే సైనికులు చనిపోవుట మొట్టమొదటి ఫలితము. పల్లెలయందును పట్టణములందును విషవాయుప్రసరణ మొనరించినచో జనులకనేకులకు బాధకల్గును. అందుచే వారు భయభ్రాంతులై శత్రువులకు నుభువుగా వశ్యులగుటకు అవకాశముకల్గును. విష వాయువులను ఆయుధకర్మాగారములపై ప్రయోగించినచో ఆయుధనిర్మాణము వెనుకబడును. వర్తకకేంద్రములపై ప్రయోగించినచో వ్యాపారము మందగించును. తినుబడి

పదార్థములుండు స్థలములందు ప్రయోగించినచో, అవన్నియు విషపూరితములై నిరర్థకములై పోవును. ఇట్లనేకవిధములుగ శత్రువులకు హానికలుగజేయుటకు విషవాయు ప్రయోగమునుకూలముగ నుండును.

విషవాయువులు స్థిరములనియు, అస్థిరములనియు రెండువిధములుగా నుండును. స్థిరమగు విషపదార్థములన్నియు సాధారణముగ ద్రవపదార్థములుగనే యుండును. ద్రవపదార్థములైన విషములు పడ్డచోటునుండి యెక్కువకాలమువరకును తమ ఆవిరిని కలుగజేయుచుండును. ఈ ఆవిరి జనించునంతకాలమును ఆపదార్థము హానికరముగనే యుండును. 'ఆవ' వాయువు (Mustard Gas), 'టియరు' వాయువు (Tear Gas), లెలిస్సైటువాయువు (Lewisite Gas) లిట్టివే. వీని ద్రవములు, వాయువులు కూడ మిక్కిలి హానికరములు. అస్థిరవాయువులయొక్క ద్రవములు శీఘ్రముగా ఆవిరియగును. ఆయావిరి తొందరగా గాలిలో కలయును. గాలిలో కలియునంతవరకు మాత్రమే యివి హానికరములు.

వాతావరణపరిస్థితులనుసరించి విషవాయువులయొక్క ఫలితములును మారు చుండును. విషవాయు లెక్కువసాంద్రముగానున్నచో అట్టి వాయువు కొద్దికాలము సోకినను ఎక్కువ హానికలుగజేయును. గాలి బాగుగావీచుచుండినయెడల అసాయము తక్కువ. వడిగావీచుచుండుటచేత విషవాయువులును గాలితో కొట్టుకొనిపోయి అందు మిళితమైపోవును. అందుచే వాని సాంద్రతతగ్గును. వీనిని కొద్దిగా వీల్చినచో హాని కలుగదు. గాలివీవక నిశ్చలముగానున్నచో ఎక్కడివిషవాయువులక్కడనే చాలకాలము నిలవయుండి ఎక్కువహానిని కలుగజేయును. వాతావరణమందు ఉష్ణమెక్కువగా నున్నపుడు విషద్రవపదార్థములు తొందరగా ఆవిరితోనికిమారి పైకి పోచిపోవును. అందుచే, ఉష్ణదేశములకంటె శీతలదేశములందీ విషవాయుప్రయోగమెక్కువ హాని కరము. వేసవికంటె శీతకాలము విషప్రయోగమున కెక్కువ అనుకూలము. పగటికంటె రాత్రియందెక్కువ హానికలుగును. వర్షముకురియుటవలన హానితగ్గును. వర్ష జలమందీ విషవాయువులన్నియు కొట్టుకొనిపోవును. కనుక యుద్ధములందు వాతావరణపరిస్థితుల

ననుసరించి విషవాయుప్రయోగమొనర్చవలెను. విషవాయువులన్నిటిని మూడు తరగతులుగా విభవింపవచ్చును.

మొదటి తరగతి

మొదటితరగతియందలి విషవాయువులన్నియు శరీరమునకనేకవిధములగు బాధలను మాత్రము కలుగుజేయును. ఈ బాధలుకూడ చాల కాలముండవు. అంతియేగాని ఈ విషవాయువుల ప్రయోగములవల్ల ప్రాణహాని కలుగదు.

కస్మీటివాయువులు (Tear gases):—ఈ వాయువులకు ఉదహరణములు, క్లోరో-యసిటో-ఫినోను, (Chloro-aceto-phenone), ఈథైలు-ఐడో-యాసిటేటు (Ethyl-iodo-acetate), బ్రోమో-బెన్జైలు-సయనైడు (Bromo-Benzyl-cyanide). ఇందు మొదటిది ఘనపదార్థము. రెండవది కాఫీరంగుకల్గిన ద్రవపదార్థము. మూడవది పసుపుపచ్చని ద్రవపదార్థము. కాని ఈ మూడునుకూడ ఆవిరియై వాయువులుగా మారినప్పుడు మాత్రము కంటికి కాన్పించవు. ఈవిషవాయువులు సోకినవెంటనే కండ్లదురద ప్రారంభమై కంటి నె బడి నీరుకారును. శరీరమంతటనుకూడ దురదలు ప్రారంభమగును. కాని విషవాయుప్రయోగస్థలమునుండి బయటకుపోయిన కొంతకాలమున కీబాధలన్నియు తగ్గును. అందుచేత నీ విషవాయువులు సోకిన రోగికి మిక్కిలిగా చికిత్సచేయనవసరములేదు. ఈ విషవాయువుల ప్రయోగమునుండి రక్షించు కొనుటకు శ్వాసయంత్రము నుపయోగించిన చాలును. ఈ వాయువులు తక్కువ సాంద్రతకల్గినప్పుడే యెక్కువ ఫలితము కలవిగానుండును.

నాసాభ్రంశకవిషవాయువులు (Nose irritant gases):—ఇందులకుదహరణములు, డై-ఫీనైల్-క్లోరో-ఆర్సైన్ (Di-phenyl-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-అమిన్-క్లోరో-ఆర్సైన్ (Di-phenyl-amine-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-సయనో-ఆర్సైన్ (Di-phenyl-cyano-arsine). ఈ మూడును ఘనపదార్థములే.

వాయువులుగా మారినప్పుడివి కాన్పించవు. ఈ వాయువులు సోకినప్పుడు. ముక్కు మందుట, ముక్కువెంబడి నీరుకారుట, గొంతుకలోమంట, తలబరువు, రొమ్మలలో బరువు, మనస్సుకలవరపాటునందుట, మొదలగు గుణములనేకములు కలుగును. చికిత్స జరిగినచో నివన్నియు కొద్దికాలములోనే తగ్గును. ఈ విషవాయువులనుండి హాని కలుగ గూడుటకు ప్రత్యేకముగు శ్వాసయంత్రముల సంపూర్ణముగా పరిరక్షించవలెను.

రెండవ తరగతి

రెండవతరగతియందు చేరు విషవాయువులన్నియు శరీరమునను, ప్రాణము నకు నుకూడ మిక్కిలి హానికరములైనవి.

వ్రణవాయువులు (Vesicants):- ఇవి శరీరమునందుంటును వ్రణములు కలుగ జేసి తుదకు ప్రాణహాని కలుగజేయును. ఇందులకు దాదాపురసములు, ఆవవాయువు (Mustard gas లేక B.B.-dichloro-diethyl Sulphide H. S.); లెవిస్సైటు వాయువు (Lewisite or B.-chloro-vinyl - dichloro-arsine).

ఆవవాయువు:- ఇది కనబడుచున్నది గ్రనపదార్థము. ఇది ఉల్లిపాయలవలెగాని, ఆవనూనెలవలెగాని వాసనవేయును. ఇది మూలమున కొద్దికాలమునా ప్రాణముండి తగ్గిపోవును. ఇది వాగురూపముందును ద్రవరూపముందునుగూడ మిక్కిలి హానికరము.

ఆవద్రవము:- సాధారణముగ ఆవద్రవమును విషకానములపైనుండి వర్షము వలె కురియింతురు, లేక బాంబులలోపైకి వేయుదురు. బాంబు ప్రేలినప్పుడీ యావ ద్రవము చిందరచందరగా నుదిక్కులకు చిల్చును. ఈ ద్రవము శరీరముపై పడ్డవారికి మాత్రమేగాక, పడినతావులను నొట్టికొన్నవారికికూడ సమితముగు హానికలుగును ఈ ద్రవము పడుటవల్ల కండ్లకెక్కువ అపకారము జరుగును.

లెవిస్సైటువాయువు:- (Lewisite). ఈ వాయువు 1914-18 ఐరోపా మహా సంగ్రామమందంత్యదశలో కనిగొనబడినది. ద్రవముగానున్నపుడు దీనికి రంగుఉండదు. వాయువుగానున్నపుడు కంటికి కనిపించదు. ఇది సోకినవెంటనే శరీరమందు పుండ్లు

కలుగును. అందుచే వెంటనే యీ వాయువును గుర్తించుటకు వీలుకలుగును. వెంటనే శ్వాసయంత్రము నుపయోగించినచో, శ్వాసకోశములకును కండ్లకును హాని కలుగదు. ఆవవాయువునల్లకలుగు బాధలవంటివే యీ వాయువువల్లకూడ కలుగును. కాని తెవిస్తైటువాయువు తొందరగ శరీరములోనికి యింకుటవలన బాధలుతొందరగ కలుగును.

ఊపిరితిత్తులకు హానికలుగజేయు వాయువులు:- ఇందులకు దహరణములు క్లోరిను (Chlorine), ఫోసుజను (Phosgene), డై ఫోసుజీను (Diphosgene), క్లోరోపిక్రిను (Chlorpicrin) అనునవి. వీనియన్నిటియందును ఫోసుజీను మిక్కిలి హానికరమైనది. అందుచే సాధారణముగ దీనినే యుద్ధములందుపయోగింతురు. అది గాక క్లోరిను, క్లోరోపిక్రినులను తొందరగ గుర్తింపవచ్చును. క్లోరిను ఆకుపచ్చని వాయువు. ఫోసుజీనుకు రంగుఉండదు. క్లోరోపిక్రినుకూడ రంగులేని ద్రవమే. ఇది తొందరగ ఆవిరియగును. ఇది మిక్కిలి ఘాతైనవాయువు.

పక్షవాతమును (Paralysis) కలుగజేయు వాయువులు:- ఈ వాయువుల నెక్కువ సాంద్రతకలవిగచేసినచో తప్పక ప్రాణహానికలుగజేయును. కాని యుద్ధపరిస్థితు లందంత సాంద్రతకలుగజేయుట కష్టము. శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించినచో నీ వాయువులనుండి రక్షణకలుగును. ఇందుల కుదహరణములు ప్రస్నికుద్రావకము (Hydrocyanic acid), ఉదజనిగంధకిదము (Hydrogen Sulphide).

ప్రస్నికుద్రావకము రంగులేని ద్రావకము; తొందరగ యావిరియగును. ఇది గాలికంటె తేలికైనది. అందుచే వేగముగ చాలదూరమునకు ప్రాకును. ఇది దానిమ్మ గింజలవాసనవేయును. కొలదియగు స్థలములలో నీ వాయువు నుపయోగించినచో తొందరగ నచ్చోటనుండువారి శ్వాసకోశములకు పక్షవాతముకలిగి ప్రాణహానికలుగును.

ఉదజనిగంధకిదము రంగులేనివాయువు. క్రుశ్చిన కోడిగ్రుడ్లవాసన వేయును. దీనిని 1914-18 ఐరోపాసంగ్రామములో నుపయోగించిరి. కాని దీనిని తొందరగా గుర్తించుటకు వీలగుటచేత మానివైచిరి. రాగిరేకులకీవాయువు సోకినయెడల నవి

నల్లబడిపోవును. ఈవద్దతిచే దీనిని నుళువుగ గుర్తింపవచ్చును. ఇదికూడ శ్వాసకోశము లకు పక్షవాతము కలుగజేయును.

మూడవ తరగతి

ఈ తరగతియందలి విషవాయువులు, ప్రత్యేకముగ సైనికులకు ప్రాణహాని కలుగజేయుట కుపయోగించునవికావు. బాంబులు పేలునప్పుడును, పొగతెరలను (Smoke Screens) వేయునప్పుడును మంటలనార్చునప్పుడును యీవిషవాయువులు కలుగుచుండును.

కర్బనయేకాష్టజనిదము (Carbon monoxide):—కర్బనము పూర్తిగ మండనప్పుడీ వాయువు కలుగుచుండును. దీనికి వాసనలేకపోవుటచేతను, దీనివలన మంటలుగాని, దూరదలుగాని కలుగకపోవుటవలనను దీనిని గుర్తించుట మిక్కిలి కష్టము. ఇది బొగ్గునుపయోగించు యంత్రములలోను, కుంపట్లలోను, బొగ్గుగనులలోను, బాంబులు పేలునప్పుడును, పెద్దభవనములను పేల్చునప్పుడును, కలుగుచుండును. శ్వాసయంత్ర మివాయువునుండి రక్షించుటకుపయోగపడజాలదు.

నత్రవాయువులు (Nitrous fumes):—నత్రజనితో చేయబడిన మందు సామగ్రిలు పూర్తిగపేలక మండునప్పుడు నత్రికాష్టజనిదము (Nitric oxide) నత్రికన్వయాష్టజనిదము (Nitrogen peroxide) అను వాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులతో సాధారణముగ కర్బనయేకాష్టజనిదముకూడ కలుగుచుండుటచేత శ్వాసయంత్ర మివాయువునుండి రక్షింపజాలదు. ఈ వాయువులను పీల్చినయెడల, శ్వాసావయవములలోనికి పోయి, అచ్చటనున్న తేమతోకలిసి నత్రికాష్టము (Nitric acid), నత్రికాష్టము (Nitrous acid) లుగా మారి, శ్వాసావయవములయందు వ్రణములు జనింపజేయును.

పొగతెరలు

పొగతెరలన్నియు మిక్కిలి దట్టముగా నుండుటచేత, వీనిని కలుగజేయు వాయువుల సాంద్రతయెక్కువగానుండును. అందుచేత నివి మిక్కిలి ప్రాణహానికరములైనవి.

కావు. వీనికి దగ్గరగానుండి వీల్చినప్పుడు చూత్రమే కొంత ప్రమాదము కలదనుగాని చర్మమునకుగాని కలుగును. పొగతెరలు వేయుటకీ కిందచెప్పిన అయిదు పదార్థములను సాధారణముగ నుపయోగింతురు.

1. భాస్వరము (Phosphorus):—ఈ పదార్థము గాలిలోనుండి దట్టమగు తెల్లనిపొగను కలుగజేయును అందుచే దీనిని ముద్దలుగా పారవైచినచో దట్టమగు తెల్లనిపొగతెరలు శత్రువులకడ్డముగా నేర్పడును. పొగతెర లేర్పాటుచేయవలసినచోట భాస్వరమును చిచ్చుబాంబులలోపెట్టి వేయుదురు. ఆ బాంబు వ్రేలి తెరలేర్పడును. ఈ బాంబులు ప్రేలినచోట మహమ్మయున్నచో వారి శరీరములపైగాని దుస్తులపైగాని భాస్వరము ముక్కలుపడి, శరీరముమీద చేరుండి ప్రమాదము కల్గును. శరీరముమీద భాస్వరముపడినచోటును వెంటనే నీటితో కడిగివేయవలెను. ఆ ముక్కలను చేతితో తీరవలక శాస్త్రమునందు (Forceps) లని నీటిలో వేయవలెను. నీటిలోనుండును భాస్వరము ముండదు.

2. హరిదగంధకామ్లము (Chloro sulphonic acid):—ఇది మిక్కిలి ఘాతైన ద్రావకము. దీనిని నున్నచో నో కలిపిండ్లము తెల్లని దట్టమగుపొగకలుగును. రైముపొగల గుడుములమీదను లేదన్న ముందు పట్టెదలు ఆ పొగలండ్లును నీటితో కలిపినచో డల యొక్కవ డ్డముకలుగును. కడ్డలలోపడి ను శరీరముమీద పడి ను ప్రమాదకరము.

3. ఓలియము (Oleum):—ఇది గంధకత్రయాన్లుజలము (Sulphur-tioxide) కల్గిన గంధకామ్లము (Sulphuric acid). ఇది మిక్కిలి ఘాతైన ద్రావకము. ఇది గాలిలో కలిసిండ్లును పూలుయిన దట్టమగు పొగకలుగును.

4. టైటేనియము చతురహరిదము (Titanium tetra chloride):—ఇది కూడ ఘాతైనద్రావకమే. గాలిలో కలిసినప్పుడది తిన్నగా పైకిపోయి దట్టమైన తెల్లనిపొగతెరలను కలుగజేయును. వీల్చుటను సౌఖ్యంకరముగ నుండనునది, అచాయకరముకాదు. దీనినుండి రక్షణను శ్వాసయంత్రమునయోగించిన చాలును.

5. వంగహరిదము (Stannic Chloride):—ఇదికూడ ఘౌఘ్రానద్రావకమే. గాలితో కలిసినప్పుడు ఇదిదట్టమగు తెల్లని పొగతెరలుకలుగజేయును.

మంటలనాల్పునప్పుడుకలుగు విషవాయువులుకూడ మూడవ తరగతియందే చేరును. కర్బనచతురహరిదము:—ఈద్రావకమువల్లకలుగు వాయువువెంటనే మంటల నార్పివేయును. ఈవాయువు పీల్చినయెడల శరీరమునందు తీవ్రమగు అస్వస్థతకలుగును. రక్తపుపోతెక్కువగును. కాలేయము (Liver) నకు ప్రమాదముకలిగి పచ్చకామెరల రోగము కలుగును. నాడి మందగించి, కడుపునొప్పికలుగును. నెత్తురు వమనముగ పడటయుకలదు.

మీథైలు బ్రోమైడు (Methyl Bromide):—ఈ ద్రావకమునకు వాసన యుండదు. తొందరగా ఆవిరియైపోవును. మంటలనాల్పుటతో నిదికూడ బాగుగ పని చేయును. దీనిని పీల్చినయెడల నాడిమండలమునకంతమను హానికలుగును. ఆప్లుజని శ్వాసయంత్రము నుపయోగించిన ప్రమాదముకలుగదు.

విషవాయువులనుండి రక్షణ

రెండుదేశములకు యుద్ధము జరుగునప్పుడు విషవాయువుల సుపయోగించుటకు అవకాశముకలదు. ఇట్టి విషవాయువులను ప్రయోగించునప్పుడు సైన్యనాశన మెక్కిడుగాకాకుండునట్లు ప్రయత్నములుసలుపుట ముఖ్యావసరము. అందుచే విష వాయువులుపయోగించుటకనుగొని, ఏ విషవాయువులుపయోగింపబడినదియు గుర్తించి, ఆ వాయువులవల్ల హాని జరుగకుండ తగుజాగ్రత్తతీసికొనుటయు ముఖ్యము.

ఆప్లుములును, పొగతెరలును సుళువుగా కంటికి కాన్పించుటచేత గుర్తించుట మిక్కిలి సులభము. కొన్నివాయువులను వాపనవలన గుర్తించవచ్చును. కొన్నివాయువు లను వానివల్లకలుగు బాధలనుబట్టి తొందరగా కనుగొనవచ్చును. ఈ విధముగా గుర్తించుటకువీలులేని వాయువులను రసాయనికపరీక్షలవలన గుర్తించవచ్చును.

అధునికయుద్ధములందుపయోగింపబడుచున్న విషవాయువులు సోకినతరువాత, చికిత్స పొందుటకంటే, సోకకుండగనే తగుజాగ్రత్త తీసికొనుటమంచిది. విషప్రయోగ

ములు విమానములపై నుండి చేయుచుండుటచేత, సైనికులుమాత్రమే కాక, అసహాయులగు జనసామాన్యమునకు గూడ వీనివలన హానికలుగుచున్నది. సైనికులందరును శ్వాసయంత్రములను ధరించి శరీరమునకు గూడ హానికలుగకుండ చేయగల్గు దుస్తులను ధరించుదురు. జనసామాన్యమునుగూడ రక్షించుట ఆయాదేశముల ప్రభుత్వముల విధియై యున్నది. అందుకొరకు ప్రతిదేశమునందును ప్రభుత్వమువారు పట్టణములందు భూమికింద విమానదాడులనుండికల్లు బాంబులనుండియు, విషవాయువులనుండియు రక్షించుటకు సారంగములను త్రవ్వ, అందు విమానదాడులుకల్లు సమయములో ప్రజలు దాగుకొనటకు తగు నేర్పాటులను చేయుదురు. ఈ సారంగము లచ్చటచ్చట, అసగా అరమైలునకొకటి యుండవచ్చును లేక అంతకంటె నెక్కువదూరములో నుండవచ్చును. ప్రజలంత దూరముపోవులోపలనే విషవాయువులు సోకవచ్చును. అందుచే విమానదాడి ప్రారంభమగుచున్నదని సంజ్ఞ నొనర్చు బూరలు వినిపించిన తక్షణమే ప్రజలందరును శ్వాసయంత్రములను ధరించి, విషవాయునిరోధకదుస్తులను తొడుగుకొనవలెను. వీనిని ధరించినచో సారంగము లలోనికి పోవుచారిలో విషవాయువులవలన ప్రమాదము కలుగదు.

శ్వాసయంత్రము (Respirator or Gas mask)

యుద్ధములందుపయోగించు అన్నివిధములగు విషవాయువులవల్లను ముఖము నకును, ముక్కినకును శ్వాసావయవములకును హానికలుగకుండ శ్వాసయంత్రములను తయారుచేయుదురు. శ్వాసయంత్రములన్నియు, లోనికిపీల్చుగాలితో విషవాయువులను పోనీయకుండ ఆపుజేయును. అతియేగాని విషవాయువులను హానిలేనివిగా చేయజాలవు. జనసామాన్యము సాధారణముగు శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించవచ్చును. విషవాయువులయందు పనిచేయు నవసరముకల్గినపోలీసు, యాంబులెన్సు మొదలగు శాఖలందు పనిచేయువారికి ప్రత్యేకముగ చేయబడిన శ్వాసయంత్రములుండును. సాధారణముగా శ్వాసయంత్రములన్నియు మిక్కిలి తేలికగానుండి, ప్రతివారునుపయోగించుటకు వీలుగను, అన్నివిధములగు విషవాయువులనుండియు రక్షించుటకు తగినవిగ నుండిండును. శ్వాసయంత్రమునందు వాయుభాగము, ముఖభాగము రబ్బరుగొట్టము

అను మూడు భాగములుండును. వాయుభాగమునందు లోనికిపీల్చుగాలినుండి విష వాయువులు విడదీయబడును. ముఖభాగము కండ్లు, ముక్కు, నోరులను రక్షించునట్టి తొడుగు. ఈ రెండుభాగములను కలుపునది రబ్బరుగొట్టము. ఈ మూడుభాగములును హేవరుసంచిఅను సంచియందు దిట్టముగా నమర్చియుండును.

వాయుభాగమునందు చాలరకములుగలవు. వీనిలో 'ఇ' రకముఅనునది మిక్కిలి ఉత్తమమైనదిగా పరిగణింపబడుచున్నది. రంగువేసిన తగరపురేకులతో దీనిని చేయుదురు. కొబ్బెరచిప్పలను కాలిగావచ్చుబొగ్గును దానియందు అంగుళములొ నెనిమిదవవంతు ఒత్తుగానుండునట్లు పేర్చుదురు. విషవాయువులన్నిటిని ఈ బొగ్గు పీల్చి వేయును. సెలులోసుఅను పదార్థముతోగాని, యాస్ బెప్టాస్ వ్రాలుతోగాని చేయబడిన అట్టలీబొగ్గునకు పైనిపేర్చుదురు. విషవాయువులందున్న పొగలను ఇవి ఆపుజేయును. వాయుభాగముయొక్క ప్రక్కలనుండి లోనికి వాయువు వచ్చును. యుద్ధమునందు కల్లు మిక్కిలి సాంద్రతకల్గిన విషవాయువులను ముప్పదియేడు గంటలవరకు సీవాయు భాగమాపుజేయగలదు. ఈ వాయుభాగము పనిచేయుకాలము దానియుపయోగము ననుసరించియుండును.

ముఖభాగము అనునది యొకరబ్బరుతొడుగు. ఇదిసాగునదిగానుండును. తల పైనికూడ గట్టిగా ఒత్తునట్లే రబ్బరుతొడుగునకు కలిపిన యొకరబ్బరుఅట్ట అమర్చబడి యుండును. ఈ రెండునుకలిపి ముఖమును గట్టిగాపట్టియుండును. ఈ రబ్బరుతొడుగు నందు కండ్లకెముగుగ దృష్టికొఱకు రెండుబ్రద్దలుకాని అద్దములమర్చియుండును. ఈ అద్దములొక్కొక్కటి రెండుపలకలుగానుండును. ఈపలకమధ్య సెలులోసుయాసిటేటు (Cellulose acetate) అనునది యుంచబడును. ఇదివిషవాయువుల నాపుచేయును. ఈ గాజుఅద్దములలోనుండి నూటికి యెనుబదిశాత వరకు దృష్టిబాగుగాఆనును. మాట లాడుటకు నోటివద్ద నొకకవాటమును, అందొకముపలకమును (Valve) ఏర్పాటు చేసియుండును. బయటకు విడచువాయువు ముఖభాగమందొక కవాటమునుండి బయటకుపోవును. రబ్బరుగొట్టము దళసరిగానుండి సాగుటకను, వంగుటకును వీలుగానుండును. ఇదివాయుభాగమును ముఖభాగమును కలుపును. దీనినుండియే లోనికిపీల్చు

గాలి వాయుభాగమునుండి ముఖభాగములోనికిపోవును. నీటికికూడ తడియనట్టి కేవ్వాసు గుడ్డతో హేవరునంచి చేయబడియుండును.

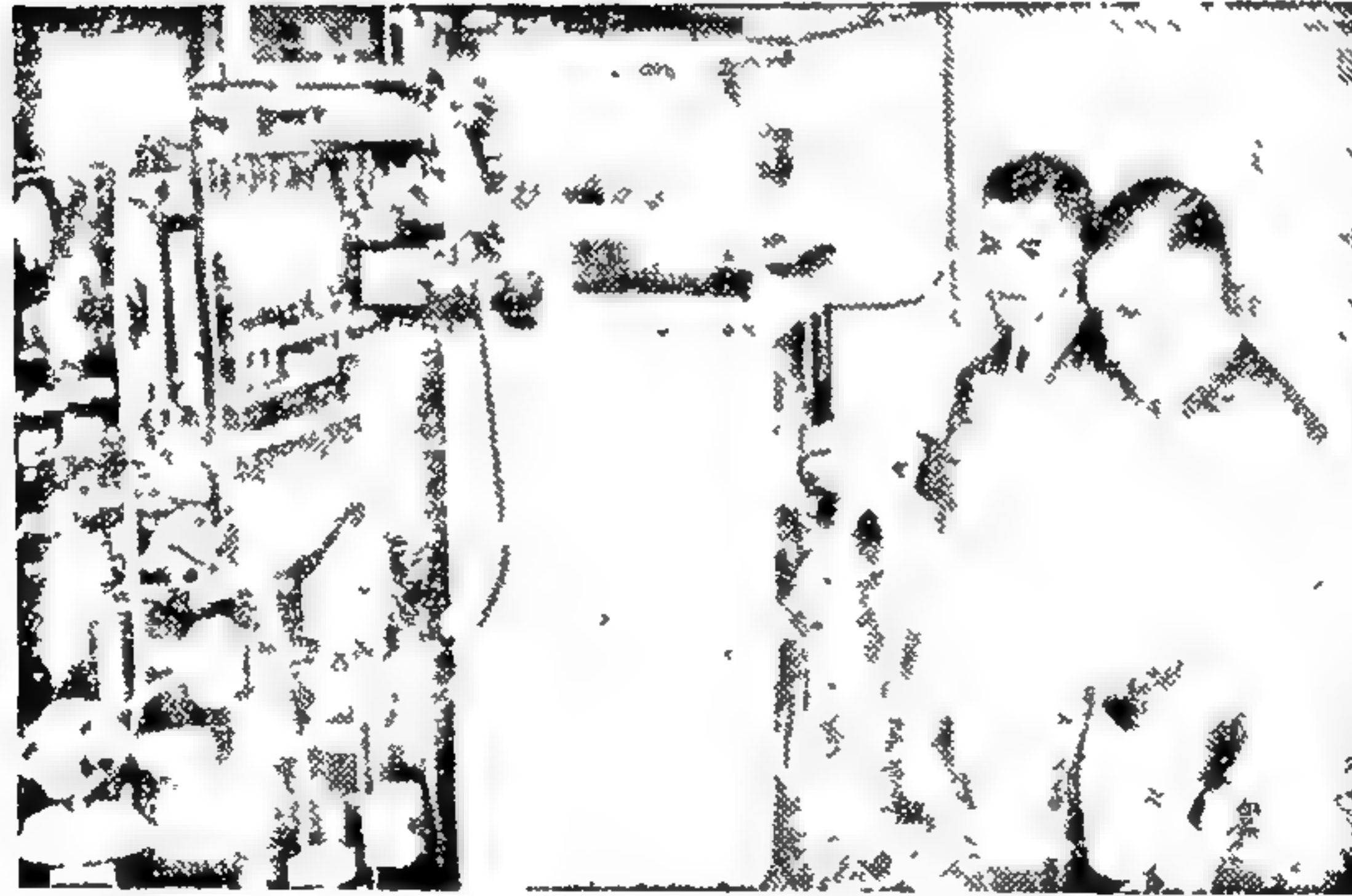
శరీరమునురక్షించుదుస్తులు :—శ్వాసయంత్రము ముక్కు, నోరు, కండ్లు, వీనినిమాత్రమే రక్షింపగలదు. కాని శరీరముపై వ్రణములను కలుగజేసి చర్మమునకు హానిచేయు విషవాయువులవలన హాని నాపుచేయలేదు. సాధారణమైన దుస్తులు కొంత వరకు వ్రణవాయువుల నాపుచేయును. కాని పూర్తిగ రక్షింపజాలవు. అందుచే నిత్యము యుద్ధరంగములలో విషవాయువులమధ్య తిరుగునైనను ప్రత్యేకపుదుస్తుల వసరము.

రబ్బరు విషవాయువులను బాగుగా నాపుచేయగలదు. కాని రబ్బరుతోడుగు మిక్కిలి బరువగుటచే రబ్బరుదుస్తుల నెక్కువకాలము ధరించుటకష్టము. పాదములకు తోడుగుకొను సామాన్యపు బూటుజోడునకు అడుగున మేకులతో అట్టలను బిగించుటచే విషవాయువులా మేకులవద్దనున్న రంధ్రములలోనుండి లోనికిరావచ్చును. అందుచే పాదములకు హానికల్గును. కావున జిగురునుబాగుగాపట్టించిన బూటుల (Boots) నుపయోగింతురు. దశసరియగు నూలుబట్టలను అవిశనూనెతోముంచి, వానితో దుస్తులను తయారుచేసినచో, ఆనూనె దుస్తులమీద పొరగానేర్పడి ఆవనూనెవంటి విషవాయువులను లోనకు చొరనీయకుండ రక్షించును. కాని అవిశనూనెతో చేయుదుస్తులు ఉష్ణమును లోననుండి పైకిపోనీయవు. అందుచే శరీరముమీద చెమటఆరిపోదు. అందుచే నీదుస్తుల నెక్కువకాల ముపయోగించుటకష్టము. కొన్నిఖద్దరు వస్త్రములనుగూడ వాయునిరోధక పదార్థములలోముంచి దుస్తులను తయారుచేయవచ్చును. ఇవికూడ బాగుగానే పనిచేయును. ఎక్కువకాలము విషవాయువులలో పనిచేయవలసిన సైనికులకు ప్రత్యేకమైన దుస్తులను తయారుచేయుదురు. ఇవియెక్కువకాలము వరకును విషవాయువులనాపుచేయును. ఈ దుస్తులు కాలిమెడనువరకునుండును. అరచేతులకుగూడ తోడుగులుండును. తలకును, మెడకునుగూడ ప్రత్యేకమగు తోడుగులుండును. ఇట్లు విషవాయువులందు పనిచేయువారు ఆహారమస్తకమును దుస్తులచేతను, శ్వాసయంత్రములచేతను రక్షణపొందుదురు.



శ్వాసయంత్రము

130 వ. పటచూడుడు



రేడియో శాస్త్రజ్ఞులు

113 వ. పట చూడుడు.



న ర్పు లు

142 వ. పుట చూడుడు.



మ ం ట ల నా ర్పు ట

135 వ. పుట చూడుడు.

ఎ ని మి డ వ ప్ర క రణ ము

ఇ త ర శా స్త్ర వి ష య ము లు

(OTHER APPLICATIONS OF SCIENCE)

భ్రాంతిరంగులు. (Camouflage)

ప్రకృతియందనేకజంతువులకును, పురుగులకుచూడ వివిధములగు రంగులుండును. ఆయాప్రాణులను వానికంటె పెద్దవగు జీవులనుండి రక్షించుటయే ప్రకృతియందీరంగుల నిర్దేశమునకు కారణము. ఆయాజంతువులు నివసించు పరిసరములరంగులే వానికిని యుండును. అందుచేత నాప్రాణులను ఆహారముకొరకు సంహరించుటకై ప్రయత్నించు పెద్దప్రాణులు సులభముగా వానిని కనుగొనజాలవు. ఇట్లు ఆత్మరక్షణకై ప్రకృతియందు జంతువులకుండు రంగులను భ్రాంతిరంగులందురు.

నేటియుద్ధములందు నిత్యమును విమానదాడులే తీవ్రముగానున్నపుడు, భూమి మీదనున్న యిండ్లను, యంత్రాగారములను, ఓడలను ఆకాశమునుండి శత్రువిమానములు గుర్తించుటకు వీలులేకుండునట్లు రంగులువేయుట అత్యవసరము. ఈ రంగులు వేయుటయందు జీవశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు, మానసశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు సహాయమమూల్యమైనది. ఎంతదూరముననున్న వస్తువులుకంటికేవిధముగా కన్పట్టునో, వాతావరణపరిస్థితులననుసరించి చూపునం దేయేచూర్పులుకలుగునో, జీవశాస్త్రజ్ఞుడు మాత్రము గ్రహించగలడు. ఏరంగులను చూచుటచే మనస్సుచందెట్టి భ్రాంతులు కలుగునో మానసశాస్త్రజ్ఞుడుమాత్రమే గ్రహించగలడు. కావున యుద్ధములందీ భ్రాంతిరంగులను మిక్కిలిజయప్రదముగా వేయవలెనన్నచో శాస్త్రజ్ఞానము ముఖ్యము.

వెనుకటియుద్ధమునందు 1914 సెప్టెంబరులో నర్ జాన్ గ్రాహమ్ కెర్ (Sir John Graham Kerr) గార్లింగ్లీషు ప్రభుత్వమునకు నొకలమీద కండ్లుచెదరు

నట్టి రంగులను వేయవలసిన యావశ్యకతనుగూర్చి తెల్పి యాపద్ధతులను విశదీకరించిరి. నేటియుద్ధములోకూడ ఇంగ్లండునందు వీనియావశ్యకతను గుర్తించిరి. కాని శాస్త్రీయ మగు పద్ధతులందీరంగులను వేయుట జరుగుటలేదనియు, ప్రభుత్వమువారు శాస్త్రజ్ఞుల యొక్క సలహాలను పొందుటలేదనియు, సరియగు పరిశోధనలు జరుగుటలేదనియు 1940 జూన్ 22 వ తేదీ నేచర్ పత్రికయందు తీవ్రముగా బ్రతిఘటించి పద్ధతులను ఖండించుచు నాపత్రికానిర్వాహకులు వ్రాసియున్నారు. తరువాత ప్రభుత్వమువారు తమపద్ధతులను మార్పుచేసి, శాస్త్రజ్ఞులతోను రాజకీయోద్యోగులతోనుకూడిన భ్రాంతి రంగుల సంఘమును నియమించి వారి సలహాలనుసరించి నడచుకొనుచున్నారు. వస్తువులకొకేరంగును వేసినచో సులభముగా విమానములలోనున్నవారు గుర్తించగలరు. అదిగాక నొకేరంగును వేయుటకూడదు. రంగులయందును ముదర తేలికరంగులను వాడవలెను. ఇంగ్లండులో కొన్ని మోటారుకారుల పైభాగముమీద బూడిదరంగు లను, ప్రక్కలయందెర్రనిరంగును వేసిరి. ఎర్రరంగును విమానములమీదనుండి సులభ ముగా గుర్తించవచ్చును. కళాభిరూపననేకల నీరంగులను వేయుటకు నియమించుట చేత వారు పెద్దయంత్రాగారముల పొగగొట్టములమీద నందమగు చెల్లి, పువ్వులు చిత్రించిరి. ఇవి వానిని సులభముగా శత్రువులు గుర్తించగలరని గ్రహింపలేకపోయిరి.

యుద్ధసమయములో టాంకులు, టార్పెడోలు, మోటారుబండ్లు, తుపాకులు, భవనములు, విమానములు మొదలగువానికన్నిటికిని భ్రాంతిరంగులను వేయుట అవసరము. అందులకు శాస్త్రవిషయములను బాగుగా గ్రహించవలెను. అందుచే నీ శాస్త్రమునందారిలేరిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు జరుపవలెను. ఆ పరిశోధనల ఫలితములగు సలహాలనుసరించి ప్రభుత్వము వారీభ్రాంతిరంగులను వేయించినచో చాలవరకు ప్రమాదములను తొలగించవచ్చును.

సాధారణముగా యుద్ధములలో పెద్దభిరంగులను టాంకులను చెట్లకొమ్మలతో కప్పుదురు. పెద్దభవనములకు పరిసరములతో కలిసిపోవు రంగులను వేయవలెను. విమానాశ్రయములందు విమానములను మరుగుపరచవలెను. లేనిచోట బాటలున్నటు

లను, ఉన్న బాటలు కనుపించకుండునటులను విమానాశ్రయములలో రంగులను వేయుదురు. సముద్రమునందుపోవు నౌకలకు సముద్రపునీటితో కలసిపోవునట్టి రంగులను వేయుదురు.

మంటలనార్పు ఆధునిక యంత్రములు (Modern Fire Extinguishers)

విమానములనుండి వేయు చిచ్చుబాంబులు పెద్దమంటలను కలుగజేయును. ఈ మంటలవలన భవనములు, యంత్రశాలలు, కర్మాగారములు మొదగులనవి మండిపోవును. కావున నిట్టిమంటలనార్పివేయుటకు తగు సాధనములకొరకనేకశాస్త్రపరిశోధనలు జరిగినవి. తన్మూలమున మిక్కిలి సులభముగా మంటలనార్పివేయగలుగు యంత్రములను కనుగొనిరి. రసాయనశాస్త్రజ్ఞుల మీయంత్రములయం దెక్కువగా నుపయోగింపబడినది.

వెదచల్లు సాధనములు (Sprinklers):—1864 లో బ్రిటిషుదేశస్థుడగు హరీసన్ (Harrison) ఈ సాధనమును కనిపెట్టెను. కాని చాలకాలము గతించిన తరువాత ఇది యుపయోగములోనికి వచ్చినది. ఇండ్లయందుగాని యంత్రగారములందుగాని మిక్కిలి యెత్తుగా నీటితోట్టెలను కట్టియుంచి, వానినుండి యచ్చటచ్చట కొళాయిలనేర్పరచుదురు. వీనిచివరలను మిక్కిలి తక్కువనేడిమికి కరగునట్టి మిశ్రలోహమును (Alloy) ఆతెకించి మూయుదురు. మంటలుకలిగినప్పుడు ఉష్ణోగ్రతయెక్కువగుటచే మిశ్రలోహము కరగిపోవును. వెంటనే కొళాయిలలోనుండి జల్లువలె నీ రెక్కువ ఒత్తిడితో గదులయందన్నిదిక్కులకును వెదచల్లబడును. అందుచే మంటలారిపోవును.

సోడాఆమ్లయంత్రములు (Soda Acid type fire extinguishers) ప్రభుత్వమువారి కచేరీలలోను, సినిమాశాలలలోను, యంత్రగారములలోను, గోడలకు తగిలించియుండు నెర్రని కోసుగానుండెడి లోహపుసిలిండరులే యీ సోడా ఆమ్లయంత్రములు. దీనియందు సోడియద్వికరబితద్రావణముండును: (Sodium-bi-carbonate

Solution). ఈ ద్రావణమందు గంధకామ్లము (Sulphuric acid) నుంచిన గాజు సీసా యొకటి యుండును. ఈ యంత్రము నుపయోగించవలసివచ్చినప్పుడు పైభాగ మందున్న మీటను గట్టిగా లోపలకు నొక్కవలెను. వెంటనే లోపలనున్న గాజుసీసా బద్ధిదలై ద్రావణము ఆమ్లముతో సంయోగముచేంది యెక్కువగా అంగారామ్ల వాయువు (కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము Carbon-di-oxide) ఉంచి మెక్కినయొత్తిడితో ద్రావణములతో కలసి పైకిజిమ్మును. ఈ అంగారామ్లవాయువు మంటమీదకు పోయి మంటనాగ్నివేయును.

నురగయంత్రము (Foam type fire extinguishers):-ఇవిసరిగా పై జెప్పిన సోడా-ఆమ్లయంత్రములవలెనే యుండును. వానియందువలెనే వీనియందును అంగారామ్లవాయువు కలుగును. కాని యందు నురగనుకలుగజేయు పదార్థములను కూడనుంచుదురు. అందుచేతవిది అంగారామ్లవాయువుతోనిండిన చిన్నబుడగలతో చేయబడిన నురగను వెదజిమ్మును. ఈనురగ మంటలనార్పుటయేగాక, గాలిని చల్లబరచును. వీనిని నూనె మంటలను పెట్రోలుమంటలను ఆర్పుటకెక్కువగా నుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములలోగూడ సోడాను ఆమ్లములును ఉపయోగింతురు. నురగనుకలుగ చేయుటకు సెపొనైను (Saponine), అతిమధురమునుండి తీసినపదార్థములను (Licorice extracts) ఉపయోగించెదరు. అల్యూమినియము లవణములను కూడ వీనియందుంచినచో అల్యూమినియ ఉదజామ్లజనిదము (Aluminium hydroxide) తయారై నురగబుడగలను చేతికిపోకుండచేయును.

రసాయనికద్రవయంత్రములు (Chemical liquid extinguishers):- వీనియందు కర్బనచతుర్వరిదము (Carbon tetra chloride) ను పంపులతోగాని, ఒత్తిడిగల అంగారామ్లవాయువులతోగాని మంటమీద జిమ్ముదురు. మోటారుకారులందును విద్యుచ్ఛాలలందును కలుగు చిన్నమంటలనార్పుటకు వీనినుపయోగింతురు.

ఒత్తిడివాయువు నుపయోగించు యంత్రములు (Compressed gas type fire extinguishers):-ఇందు ఒక చతురపుఅంగుళమునకు 740 నుండి 810

వరకు పోనుల ఒత్తికలిగిన అంగారాష్ట్రవాయువుచుగాని, లేక నత్రజనినిగాని యున్న సిలిండరుల నుపయోగింతురు. మంటకలిగినవెంటనే సిలిండరులు వాటంతటవియే తెరచు కొని యావాయువులు మంటలమీదకుపోయి యార్పివేయును.

దుమ్ముయంత్రములు (Dust extinguishers):—వీనియందు సోడియద్వి కర్బనితమును ముఖ్యముగాను, చైనామన్ను, అభ్రకము మగ్నీషకర్బనితము (Magnesium Carbonate), మగ్నీషియనబ్బులు లేక అల్యూమినియనబ్బులు, శిలాజిత్తు, వలకపోడుములును ఉపయోగించుచున్నారు. వీనినుండి దుమ్మువెలువడి యది మంటల నార్పివేయును. ఈ యంత్రములు అల్యూమినియము, మగ్నీషియము పొడుములవలన కలుగు మంటలనార్పుటకు బాగుగా పనిచేయును. ఈ యంత్రములలో సన్ననియసుక, గ్రాఫైతము (Graphite), రాతినార (Asbestos) లనుకూడ నుంచుదురు.

నేటియుద్ధములందు బాంబులవలన కలుగుచున్న మంటలనార్పుటకు శాస్త్ర పద్ధతులననుసరించి యనేకయంత్రములను తయారుచేసి యుపయోగించుచున్నారు. విమానములందును, నౌకలందునుకూడ మంటలనార్పు యంత్రములనుమర్చుదురు. యుద్ధసమయములలో మంటలనార్పుటకు ప్రత్యేకసంఘములవారు పనిచేయుదురు. ఇందులో పనిచేయువారు రాతినారతో చేయబడిన దుస్తులను ధరించుదురు. మంటలు తాకినను రాతినార అంటుకొనదు. లండనులో విమానదాడుల రక్షణకేంద్రకార్య స్థానమునందు మంటలనార్పు సంఘమువారి కార్యాలయ మొకభాగము. ఇందు గోడల మీద లండనులో మంటలనార్పు జట్టులెచ్చటెచ్చుచున్నవో గుర్తించబడియుండును. ఈ కార్యస్థానమునందు పనిచేయువారు యువతులు. లండనునందెచ్చట బాంబుపడినను, ఇచ్చటికి వెంటనే తెలిఫోనులో తెలియపరచుదురు. వెంటనే గోడమీదనున్న పటము నుండి బాంబుపడినస్థలమునకు దగ్గరగానున్న మంటలనార్పు జట్టును కనుగొని, వారికి కార్యస్థానమునందలి యుద్యోగినులు తెలియజేయుదురు. వెంటనే యా జట్టు మంటల నార్పు యంత్రములమర్చబడిన మోటారుకారులమీద వేగముగా మంటలున్న తావునకుపోయి వాని నార్చుదురు.

యుద్ధమునందు వైద్యచికిత్స

(Medical Treatment)

యుద్ధమునందు గాయములుతగిలిన సైనికులకు వైద్యచికిత్స యవసరము. గాయములవలనగాని, విషవాయువులవలనగాని వెంటనే మరణించువారికి చికిత్స యవసరము లేదు. కాని వెంటనే మరణించుట సాధారణముగ జరుగదు. అందుచే గాయములు తగిలినవెంటనే చికిత్స యొనరించుటవలన, సైనికులకు బాధతొలగుటయేకాక వారు మరల యుద్ధమునకుకూడ నుపయోగింతురు. 1914-18 యుద్ధములో మరణించిన సైనికులకై దురెట్లు సైనికులకు గాయములుతగిలినవి. గాయములు తగిలినవారిలో నూటికి పందొండుమంది చనిపోయిరి, 8 మంది యావజ్జీవమును అశక్తులై పోయిరి, 18 మంది తేలికయగుపనులను చేయగలుగునంతటి శక్తినిమాత్రమే సంపాదించగలిగిరి, మిగిలిన 62 మందియు పూర్తిగా గాయములుకుదిరి, మరల యుద్ధములో జేరగల్గిరి. ఈ లెక్కలనుబట్టిచూచినచో నాయుద్ధమునందు మొత్తముమీద వేనకువేలు సైనికులు చనిపోయిరనియు, లక్షలకొలది సైనికులు గాయములుతగిలి బాధపడిరనియు గ్రహించవచ్చును. అందుచేత యుద్ధములందు వైద్యచికిత్సయొక్క యావశ్యకతనుగూర్చి వేరుగ చెప్పనక్కరలేదు.

శాంతిసమయములందు జరుగు చికిత్సావిధానమునకును యుద్ధములందుజరుగు చికిత్సావిధానమునకును చాలభేదముకలదు. యుద్ధములందు కలుగునట్టి గాయములు శాంతిసమయములందు కలుగవు. దినదినమునకు శాస్త్రజ్ఞానసహాయముచే మారుచున్న మారణయంత్రములచే కొత్తరకములగు గాయములు కలుగుచుండును. అందులకు కొత్తరకమైన చికిత్సావిధానముల నవలంబించవలసి యుండును. కొత్తరకపు విషవాయువులచే గాయములు కుళ్ళుచుండును. క్రొత్తవ్యాధులు జనించును. ఇవి యంటు రోగములుకావచ్చును. 1914-18 యుద్ధమునందెరుగనట్టి చీలికగాయములు (Splinter wounds) నేటియుద్ధమునందు కలుగుచున్నవి. అందుచేత వైద్యశాస్త్రమునందును, శరీరశాస్త్రమునందును, జీవశాస్త్రమునందును, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిత్యమును

వ్యాధులను, గాయములను గమనించుచు, పరిశోధనలనొనర్చుచు, క్రొత్తరకమైన మందులను కనిపెట్టి, చికిత్సావిధానముల నందులకనుగుణముగ మార్పుచుండవలెను.

గాయములు కుదురుటకు శరీరమునందలి జీవకణములకు బలమును చేకూర్చు నట్టియాషధముల నొసంగవలెను. ఈయుద్ధమునకముందు కోపెన్ హేగన్ వాస్తవ్యుడు ఫిషర్ (Fisher) గారిచే కనిపెట్టబడిన 'ఎపిక్యూటాన్' (Epicutan) అను ఔషధము నీయుద్ధమునందు గాయములకొరకు పరీక్షించుచున్నారు. శరీరమునకు బలము నొసంగి గాయములను కుదురుటయందు తొందరచేయు మాంసకృత్తులను (Proteins) కలిగియున్న పదార్థములను కనుగొనుటకు పరిశోధనలు జరుగవలెను. ప్రాణాధార పదార్థములు (ఎ. డి. విటమినులు) బాగుగా కలిగియున్న పదార్థములను సైనికుల కొసంగవలెను. యుద్ధములో తగులు గాయములవలన నాడులకుకూడ హానికలుగును. అందుచే నాడులకు సంబంధించిన రోగములు బయలుదేరును. గాయములవల్ల వృష్ణము చెందిన నెత్తురును తిరిగి శరీరమున కందజేయవలెను. గాయములవల్ల శరీరమునందు 'గాయపులదురు' (Traumatic shock) అను వ్యాధికలిగి శరీరమంతయు దుర్బల స్థితికివచ్చును. ఈ వ్యాధినిగూర్చి 1914 యుద్ధసమయమున ఫ్రాంసునందును, ఇంగ్లండు నందును యెక్కువగా పరిశోధనలు జరిగినవి. కాని తృప్తికరమగు ఫలితములు కలుగ లేదు. శాంతిసమయములలో నా పరిశోధనలను నిలిపివైచిరి. యుద్ధపరిస్థితులు లేకపోవు టచే పరిశోధనలుచేయుటకు వీలులేదు. మఱల నీ యుద్ధము ప్రారంభమైనతరువాత శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలను ప్రారంభించిరి.

గాయములవలన సైనికులకు బాధకలుగుటయేగాక సూక్ష్మజీవులవల్ల (Bacteria) క్రొత్తవ్యాధులుజనించి, వానివల్లనే యీవ్యాధు లితరసైనికులకుకూడ వ్యాపించును. గాయములు తగిలినవారికి వెంటనే ముఖ్యముగా ధనుర్వాతము (Tetanus) కలుగును. అందుచేత నీవ్యాధినిగూర్చి వెనుకటియుద్ధములో పరిశోధనలనుజరిపి, ధనుర్వాతమును రాకుండుటకై గాయము తగిలినవెంటనే ధనుర్వాత నిరోధకమైన వసను

(Tetanus anti toxic serum) సూదిపోటుచే (Injection) శరీరములోనికి పంపువిధానము నవలంబించిరి. దీనియొక్కపలితము లెక్కువ తృప్తికరముగ నుండుట చేత యుద్ధసమయములోనే కాక శాంతిసమయములందును ఈవద్ధతి నవలంబించు చున్నారు. కొన్నిసూక్ష్మజీవులు సైన్యములందు 'గాన్ గాంగ్రీన్' అను వ్యాధిని వ్యాపింపజేయును. దీనినిగూర్చికూడా పరిశోధనలు జరిగినవి. ఈవ్యాధి నిరోధకమైన వసను (Serum) కనిపెట్టి సూదిపోటుచే సైనికులను రక్షించుచున్నారు.

సైనికులయందుకలుగు మలేరియా, రోగమునకు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ కనుగొనబడిన క్వీనై నుమందు నుపయోగించుచున్నారు. నేడు ఇంగ్లండునందును యుద్ధమొనర్చుచున్న తదితర దేశములందును ప్రభుత్వము లనేకపరిశోధనల నొనరించు సంఘములనేర్పాటుచేసియున్నవి. ఈసంఘములందు వైద్య, రసాయనిక, జీవ, శారీర శాస్త్రములయం దారితేరిన శాస్త్రజ్ఞులు రాత్రింబవళ్ళు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. క్రొత్తవ్యాధులను గుర్తించుటకును, నిర్మూలించుటకును ప్రయత్నములొనర్చుచున్నారు. ఉత్కృష్టస్థితియందున్న నేటిశాస్త్రజ్ఞానమే మానవజాతికి లేనిచో వేనకువేలు సైనికులు వైద్యసహాయములేక చనిపోయియుండురు. అదియుగాక యుద్ధసమయములం దవసరమగు పరిస్థితులచేత నభివృద్ధిచెందుచున్న వైద్యశాస్త్రము శాంతిసమయములందు మానవజాతికెంతయో ఉపయోగముగానున్నది.

రక్తమును నిలవజేయుట.

(Preservation of Blood.)

యుద్ధములందు గాయములు తగిలినవారికి రక్త మెక్కువగా సప్తమగును. సప్త మైనంతరక మును తిరిగి దేహములోనికి పంపినచో తొందరగా గాయములు కుదురును. అదిగాక తొందరగారక మునందజేయనిచో రోగిమరణించవచ్చును. అందులకు ఆరోగ్య వంతుల శరీరములనుండి రక్తమునుతీసి యుంచుదురు. కాని ప్రతిమనుజుని రక్తమును ప్రతిగాయపడినవానికిని ఇచ్చుటకు వీలులేదు. వివిధములగు మనుష్యులయందుండు రక్త లక్షణముల ననుసరించి మానవజాతినంతను కొన్నిలెగలుగా విభజింపవచ్చును.

అందుచే యేతెగఁజెందిన రోగికాతెగకు చెందిన యారోగ్యవంతుని రక్తమే యివ్వవలెను. కాని యుద్ధసమయములో నాజాతి యారోగ్యవంతులనువెతకి రక్తమును కొనివచ్చుట కష్టము. అందుచే ముందుగనే వివిధజాతుల మనుష్యులనుండి రక్తమునుతీసి నిలవచేయకలిగినచో నేరోగికేతెగరక్తము కావలసిన నారక్తమును వెంటనే యుపయోగపరచుకొనవచ్చును. కాని సామాన్యపరిస్థితులలో రక్తమునిలవయుండదు. అందుచేత నావిషయమునుగూర్చి శాస్త్రపరిశోధనలు తీవ్రముగా జరిగినవి. మొట్టమొదట రష్యనులు రక్తము నిలవజేసి గాయపడిన సైనికులకుపయోగించగల్గిరి. తరువాత స్పెయిను అంతర్యుద్ధమునందుగూడ నీపద్ధతిని విరివిగా నుపయోగించిరి. నేటియుద్ధమునందుగూడ నీపద్ధతి నవలబించుచున్నారు.

ఆరోగ్యవంతునిశరీరమునుండి రక్తమునుతీసినవెంటనే శరీరమునందలి జీవపరిస్థితులు ఈరక్తమునందు లేకపోవుటచే నిది తనసహజస్థితిని గుణములనుకోల్పోవును. రెండుమూడుదినములు నిల్వయుంచుటతగా కష్టమైనపనికాదు. కాని రెండుమూడువారములు నిల్వజేసినచో రక్తకణములుచెడిపోయి రక్తము పాడైపోవును.

రక్తమును 4 డిగ్రీల యుష్ణోగ్రతయందు నిలవచేసినచో చెడిపోదు. రక్తమునందు ఉప్పును కలుపవలెను. ఎక్కువగా నీటినికలిపి రక్తమును పలుచనచేయవలెను. పాణి వాయువునందజేయవలెను. 'సల్ఫానిలమైడు'లను పదార్థమును రక్తమునందుకలిపియుంచినచో హానికరములగు సూక్ష్మజీవులను చంపివేయును. ఇట్లునిలవయుంచిన రక్తమును రోగిశరీరములోనికి పంపిన వెంటనే శరీరపరిస్థితులు భేదముగానుండుటచేత, రక్తపుపరిస్థితులును మారిపోవచ్చును. అట్లుమారకుండ తగుజాగ్రత్త తీసికొనవలెను. ఈపద్ధతులనుగూర్చి నేడు యుద్ధమొనర్చుచున్న దేశములందు వివిధశాస్త్రసంఘములవారు మిక్కిలి శ్రద్ధతో పరిశోధనల నొనర్చుచున్నారు.

ఇంగ్లండునందును తదితరదేశములందును రక్తమును నిలవజేయుటకు నెత్తురు నిధులను (Blood Banks) నెలకొల్పియున్నారు. ఈరక్తనిధులకు రక్తమునిచ్చుటకు

వేనకువేలు ఆరోగ్యవంతులు వచ్చుచున్నారు. ఈరక్తనిధులందు నిలవచేసినరక్తమును సీసాలలోనుంచి సీలువేసి లండనునగరమునకు పంపుదురు. ఈరక్తనిధులలో పనిచేయు వారు మోటారుకారులమీద వీధులవెంబడి పోవుదురు. ఆమోటారుకారులమీద రక్తముకావలెననివ్రాసి యుంచుదురు. లేక రక్తముకావలెనని బూరలలోనుండి యరచుదురు. వీనినిచూచినవారును, విన్నవారును చాలమందివచ్చి తమరక్తమునిచ్చిపోవుదురు. రక్తమునుపట్టి నిలవచేయుసంఘములను ట్రాన్స్‌ఫ్యూజన్ సంఘములందురు. (Transfusion service). రక్తమును పొడుములోనికికూడమార్చి దూరదేశములందు పోరాడుచున్న సైనికదళములకు పంపుదురు. ఈపొడుమునందు నీటినికలిపినచో రక్తముగామారిపోవును. రక్తమును తీయుటయందును, నిలవజేయుటయందును అనేక శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. రక్తమునకుమారుగా నుపయోగించుటకు పనికివచ్చు రసాయనికపదార్థము నేదైనను కనుగొనుట నేటియుద్ధమునం దవసరము.

రోగులకు సంరక్షణ (సర్నింగ్ Nursing):—యుద్ధమునందు గాయములు తగిలినవారందరకును చికిత్సచేయుటయేకాక వ్యాధికుదురువరకును వారికి సంరక్షణ చేయుటకూడముఖ్యము. ఈసంరక్షణ నొకవృత్తిగాచేసినయామె 'ఫ్లోరెన్స్ నైటింగేల్' (Florence Nightingale). ఈనర్సింగువృత్తియందు చేరువారందరును స్త్రీలే. నేటియుద్ధమునం దీసంస్థయొక్కయావశ్యకత మెక్కువైనది. వేనకువేలు స్త్రీలవృత్తియందు శిక్షపొందుచున్నారు. యుద్ధసమయములందు అపాయకరములగు పట్టణములనుండి పిల్లలను పల్లెలకు తీసికొనిపోవుచున్నారు. వారిని సంరక్షించుటకుకూడ నర్సులవసరము. నర్సులకు శిక్షకొసంగుటకు లండనులో రోయల్ కాలేజి ఆఫ్ నర్సింగ్ (Royal College of Nursing) కలదు. ఇందు 30,000 మంది శిక్షనొంది నేడు సిద్ధముగా నున్నారు. ప్రతీసంవత్సరమును 8000 మంది యిందు శిక్షను బడయుచున్నారు. ఈ వృత్తికూడ ఆధునిక శాస్త్రపరిశోధనల ననుసరించి యభివృద్ధిచెందుచున్నది.

ఆహారపదార్థములు. (Food Stuffs.)

ఆకలిని తీర్చుటయు, దాహమును తగ్గించుటయుమాత్రమే యాహారపదార్థములపనియని తలంచుట పొరపాటు. శరీరమును పెంచుటకును, కష్టించి పనిచేయునప్పుడు

శరీరమునందు నష్టమగుశక్తిని పూరించుటకును తగుశక్తినిచ్చు యాహారపదార్థములు ప్రతిమానవునికిని యవసరము. శరీరమొకయంత్రమువంటిది. యంత్రము పనిచేయు నప్పుడు పొటోలెట్లవసరమో యట్లే పనిచేయునప్పుడు శరీరమునకును ఆహారపదార్థము లవసరము. మనుష్యునియొక్క వయస్సు ననుసరించియు, నతడుచేయుపని ననుసరించియు నాహారపదార్థముల పరిమాణము మారుచుండును. పసిబిడ్డకంటె పెద్దవాని కెక్కువయాహారము కావలెను. కార్యాలయమున కూర్చుండి పనిచేయునుద్యోగికంటె యుద్ధమునందు కవాతుచేయు సైనికుడెక్కువ యాహారపదార్థములను భుజించును. శాంతిసమయమునం దొక్కొక్కసైనికునకు దినమునకు 1,600 కాలరీల (Calories) శక్తిగల యాహారము సరిపోవును. కాని యుద్ధసమయమునందు 4,000 కాలరీలు కావలెను. మనుష్యునకు కావలసిన యాహారముయొక్క పరిమాణయాహారమందున్న శక్తి ననుసరించికూడ నుండును. వరియన్నముకంటె గోధుమన్నము తక్కువై నను సరిపోవును.

శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ మనుష్యుడు పూర్తియగు నారోగ్యముగల్గియుండుటకే యాహారములం దేయేపదార్థములెంతెంత యుండవలెనో ప్రపంచమున కిప్పుడు బాగుగా తెలిసినది. ఆహారపదార్థములలో మాంసకృత్తులు, పిండిపదార్థములు, క్రొవ్వు పదార్థములు, ప్రాణాణువులు (విటమినులు Vitamins), లవణములు, నీరుఉండవలెను. వీనియందు విటమినులు చాలముఖ్యమైనవి. విటమినులలో ఎ. బి. సి. డి. యను నాలుగు ముఖ్యమైనరకములు గలవు. ఆహారములలో నేరకపు విటమినులు లోపించినను, వీదోయొక రోగము కలుగును. యుద్ధములందు వర్తకవ్యాపారము లరికట్టబడుటచేత నాహారపదార్థములు తక్కువగును. అందుచేత ప్రజలకేకాక సైనికులకును దుర్బలమగు నాహారపదార్థము లొసంగవలసివచ్చును. అందుచే వారికి వ్యాధులు కలుగును. విటమినులను 1914-18 యుద్ధమునకుముందే శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఆయుద్ధమునందు జర్మనుప్రభుత్వమువారు విటమినుల యవసరమును గుర్తింపకపోవుటచేత జర్మనుప్రజలకును సైనికులకును అనేకరోగములు కలిగినవి. సి. విటమినులోపముచే శీతాదము (Scurvy) అను రోగము కలుగును. ఈ విటమిను లోపముచేతనే క్రూసేడు (Crusades) యుద్ధములలో ననేకసైనికులు చనిపోయిరి. క్రిమి యను యుద్ధము

(Crimean War) నందుకూడ సి. విటమినులోపముచేతనే యనేకబ్రిటిషుసైనికులు చనిపోయిరి. ఈరోగము సముద్రముమీద ప్రయాణముచేయుచుండు నావికులకెక్కువగా కలుగుచుండును. 1894 లో బ్రిటిషునౌకావర్తకచట్టమునందు (Merchant Shipping Act) నిమ్మకాయలరసముయొక్క యుపయోగముచేత నీరోగమును నిరోధించవచ్చునని నిర్దేశించిరి. 1914 ఐరోపాయుద్ధములోకూడ మెసాపొటేమియాలో ననేకసైనికు లీశీతాదరోగమున కాహుతియైరి. ఆయుద్ధములం దాహారపదార్థరక్షణాధికారులు శాస్త్రజ్ఞులసలహాల ననుసరించి నడచుకొనకపోవుటచేతనే సైన్యములందట్టి రోగములుకలిగినవి. 1914 యుద్ధములో జర్మనీయం దాహారపదార్థములలో విటమినులు తక్కువగుటచేతనే శీతాదము, బాలరోగములు, జలోదరము మొదలగు రోగములనేకములు వ్యాప్తిచెందినవి. ఆహారపదార్థములందు శక్తిలేకపోవుటచేత జర్మనీలో ఊయవ్యాధి నూటికి 70 వంతు లెక్కువైనది. మొత్తము 300,000 జనులీరోగమువలన మరణించిరి. దుర్బలమగు నాహారపదార్థములచే జనులు మరణించుటవలన మిగిలినవారి యొక్క మనోధైర్యమునశించి (Morale) యుద్ధమునం దపజయము కలుగును.

యుద్ధములందు ఆహారపదార్థములనుగురించి కలుగునంశయాంశములు శాంత సమయములలో శాస్త్రజ్ఞులుచేయు పరిశోధనలవలన విశదమగును. పరిశోధనలఫలితముగనే విటమినులను చౌకగాతయారుచేసి దుర్బలములగు నాహారపదార్థములలో కలుపుచున్నారు. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములను నేటియుద్ధమునందు జర్మనీవారు పూర్తిగా నుపయోగించుచున్నారు. జర్మనీదేశమునకుపోవు ఓడలన్నియు సరికట్టబడినవి. అందుచేత జర్మనీయాహారపదార్థముల కితరదేశములమీదనాధారపడక శాస్త్రవద్ధతుల ననుసరించి శక్తివంతమగు నాహారపదార్థములను తయారుచేసికొనుచున్నది. జర్మను సైన్యములకు సోయాచిక్కుడుతో చేయబడిన శక్తివంతమగు నాహారపదార్థముల నొసంగుటచేత, వెనుకనుండి రావలసినయాహార సరఫరాలమీద నాధారపడవలసిన యవసరముతప్పినది. జర్మనీలో యుద్ధసమయమునందు రేచీకటి (Night blindness) రోగము సైనికులయందెక్కువగా వ్యాప్తిచెందినది. శాస్త్రపరిశోధనలచే ఏ. విటమిను

ఆహారపదార్థములందు తక్కువగుటయే యీవ్యాధికి కారణమని తెలిసినది. వెంటనే సంయోగపద్ధతుల (Synthetic Methods) వల్ల తయారుకాబడిన ఎ. విటమినుల నాహారపదార్థములందెక్కువగా కలిపిరి. వెంటనే రోగమువ్యాప్తి చెందుట చాలవరకు తగ్గినది. ఇంగ్లండునందుకూడ నాహారపరిశోధనసంఘము లనేకములు పనిచేయుచున్నవి. కావున యుద్ధసమయములం దత్యంతమునవసరమగు నాహారపదార్థములలో విటమినులు తగ్గినపుడు సంయోగపద్ధతులవల్ల పూర్తి చేసికొనుటకు శాస్త్రజ్ఞుల మావశ్యకమైనదని గ్రహింపనగును.

ఎరువులు (Fertilisers):—యుద్ధసమయములందు సాధారణముగ నేదేశమునకునైనను ఆహారపదార్థములు తక్కువగును. ఆహారపదార్థములకు వలయు పంటల నభివృద్ధిచేసి యెక్కువగా ధాన్యములను పండించుకొనుటకును, కలిగియున్న యాహార పదార్థములను సుఖపుగా జనులందరకును అందజేయుటకునుకూడ శాస్త్రజ్ఞులయొక్క వగా తోడ్పడును. భూమియందు సారమెక్కువై నకొలదిని పంటకూడ యెక్కువగును. భూమియందు సారమెక్కువగుటకు ఎరువులను బాగుగా వేయవలెను. అనాదినుండియు పొలములందు పశువులను మందగట్టుపద్ధతియు, పెంటను త్రోలుటయు రైతులకు తెలిసినవే. కాని శాస్త్రజ్ఞుల మభివృద్ధిచెంది వ్యవసాయపరిశోధనలు జరిగినవిమ్మన భూములలో నేయేపంటలు బాగుగా పండుటకేయే ఎరువులను వేయవలెనో విశదమైనది. నత్రితములు, భాస్వరములు, పొటాసియఉప్పులును ఎరువులుగా నుపయోగించవలెనని తెలిసినది. ఈ ఎరువులు రసాయనికపద్ధతులచే విరివిగా తయారుచున్నవి. ప్రత్యేకముగా యుద్ధసమయములందు వ్యవసాయశాస్త్రజ్ఞులసలహాలతో నీఎరువులను తగినంతగా పంటల ననుసరించి యుపయోగించి ఫలితముల నెక్కువచేయవలెన. యూరపులోని దేశములన్నియు తమభూములకు ఎరువుల నుపయోగించియే పంటలనభివృద్ధి చేసికొనుచున్నారు. భూమిసారము నెక్కువచేయుట యుపయోగపడు ఎరువులను, శాస్త్రసహాయముచే నుపయోగించుటయందు హిందూదేశము చాల వెనుకపడి యున్నది. శాస్త్రజ్ఞులమునం దభివృద్ధితక్కువగుటయు రైతులు శాస్త్రపద్ధతులకుండు ప్రాత

పద్ధతులందే మూఢసమ్మకముకలవా రగుటయు నిందులకు శారణములు. ఈరెంటికం టెను దారిద్ర్యమే ప్రబలముగూ శారణము.

విత్తనములు (Seeds):—తేత్రము నుతేత్రమైనను విత్తనము చెడ్డదైనచో పంటయు నీరసముగనే యుండును. అందుచే భూమిని సారవంతముగ చేయుటకుమాత్ర మేకాక, మంచివిత్తనములను తయారుచేయుటయందును, శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మవేక్షింపవలెను. స్వీడనులో ప్రభుత్వమువారి యధీనముక్రిందనే వ్యవసాయ పరిశోధన శాఖయుండుటచేత, ప్రపంచమునందంతటికిని మంచివిత్తనములను తయారుచేయుట యందాదేశము ముందంజవేసినది. విత్తనములను వివిధమగు నుష్ణపరిస్థితులందును, తేమ స్థితులందునుఉంచి వానియొక్క పటుత్వము నభివృద్ధిచేయుదురు. పాశ్చాత్యదేశములం దంతటను విత్తనములను శాస్త్రీయముగా తయారుచేయుటయందు పరిశోధనలు జరుగు చున్నవి. పూర్తిగా వ్యవసాయమే వృత్తిగాగల హిందూదేశ మీవిషయమునందు చాలవెనుకపడియున్నది.

పంటలకు తెగుళ్ళు:—భూమియందెంతసారమున్నను, యెంతమంచి విత్తన ములను చల్లినను, మొలచిన మొక్కలనుగాని, పంటనుగాని, క్రిమికీటకాదులు పాడు చేసినను, తెగుళ్ళుగలిగి పంటలుపోయినను ఫలితముతగ్గిపోవును. పంటతెగుళ్లను తొల గించుటకుకూడ శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మవేక్షింపవలసియున్నది. ముఖ్యముగా యుద్ధములలో కలుగు విషవాయువులవలన క్రొత్తతెగుళ్లుకలుగును. రాకపోకల సౌకర్య ములా తగ్గుటవలన పంటలను నిలువచేయవలసినప్పుడు పురుగులు పంటనుతినవేయును. శీతోష్ణస్థితులనుసరించియు పంటలకుకలుగు తెగుళ్ళనుగూర్చి పరిశోధనలుజరిపి ప్రతిక్రి యలను కనుగొనవలెను.

ఎరోపాదేశములందు ముఖ్యాహారమైన మాంసములనుకూడ నెక్కువగా లభిం చునట్లు చేయుటకు బలిప్తములైన జంతువులనుపెంచు వృత్తిని శాస్త్రపరిశోధకుల సహాయముచే పెంపొందించుచున్నారు. యుద్ధములందీవృత్తియం దెక్కువజాగ్రత తీసి

కొనవలసియున్నది. పాలు, వెన్న లెక్కవగా లభించుటకై పశువులను పెంచు వృత్తిని కూడ బాగుగా నభివృద్ధిపరచుటకు శాస్త్రజ్ఞానమెక్కువగా సహాయపడగలదు. కావున యుద్ధమును చిరకాలముసాగించి జయమును చేకొనుట కేదేశమైనను ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞానపరిశోధనలను పూర్తిగానుపయోగించుకొని యాహారపదార్థములను సమృద్ధియగు నట్లుచేసికొనుట యత్యవసరము.

సంయోగప్రత్యామ్నాయపదార్థములు

(Synthetic Substitutes)

యుద్ధసమయములందు నిత్యమునుపయోగించు పదార్థములు లెక్కువగుటగాని, పై దేశములనుండి రాకపోవుటగానితటస్థించును. అందుచే నట్టివానికిమారు పదార్థములను తయారుచేయవలెను. ఈకార్యమునకు శాస్త్రజ్ఞానమవసరము. శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ స్వదేశమునందులభించు వివిధపదార్థములను సంయోగపరచుటచే, విదేశముల నుండి దిగుమతికానట్టి పదార్థములకు ప్రత్యామ్నాయపదార్థములను చేసికొనవచ్చును. వానిని కల్పితపదార్థములనిగాని కృత్రిమపదార్థములనిగాని పిలుచుచుదు. (Artificial Products.)

రంగులు:—పూర్వము సహజముగ మొక్కలనుండియు ప్రకృతినుండియు లభించు రంగులను (Colours & dyes) వాడెడివారు. కాని 1856 లో నెర్నరంగును, నీలిరంగును సంయోగపద్ధతులచే తయారుచేయుట ప్రారంభించిరి. అందుచే డక్షిణాఫ్రికానునం దెర్నరంగు లభించెడి తామ్రవల్లి (Madder) యను పంటయు, హిందూదేశములో నీలిరంగు లభించెడి నీలిపంటయు పూర్తిగా నశించినవి. అయినను ఈకృత్రిమపురంగు పరిశ్రమలవల్ల తాత్కాలికముగ కొలదిమంది రైతులను నిరుద్యోగసమస్య మొదుకొన్నను సాంఘికముగా నిది గొప్ప యభివృద్ధియనియే చెప్పవలెను.

సోడా (సోడియకర్బనితము. Sodium Carbonate):—18 వ శతాబ్దము నందు పారిశ్రామికాభివృద్ధి మొక్కువగా జరిగినది. తత్ఫలితముగ నేతయంత్రము లభి

వృద్ధిలోనికివచ్చినవి. అందుచేత నేతగుడ్డలకు రంగులువేయుటకును, బాగుచేయుటకును సబ్బుయెక్కువగా నవసరమైనది. సబ్బునుచేయుటకు సోడాకావలెను. మొక్కలను కాల్చినబూడిదనుండికాని, ఈజిప్టులోనున్న గుట్టలనుండిగాని సోడాను తీసెడివారు. కాని ప్రపంచమునందెక్కువగ సోడాయవసరమగుటచేత క్రొత్తపద్ధతుల కెదురుచూడవలసిన యవసరమేర్పడినది. 1787 లో 'లీబ్లాంక్' (Le Blanc) అను శాస్త్రజ్ఞుడు విరివిగా లభించు ఉప్పునుండి సోడాను తయారుచేయుట కనుగొనెను. ఫ్రెంచిదేశములో కలిగిన విప్లవకాలమందు దిగుమతులు తగ్గుటచేత నీపద్ధతినుండియే ఫ్రాన్సులో సోడాను విరివిగా తయారుచేసిరి. తరువాత ఇంగ్లాండులోను ఈపద్ధతినే యవలంబించుచున్నారు.

నత్రితములు:—(Nitrates) 1914-18 ఐరోపాయుద్ధమునందు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ సంయోగపద్ధతులచే కృత్రిమపదార్థము లనేకములను తయారుచేసిరి. పంటలెక్కువగా పండుటకై భూములలో వేయుటకును మందుసామగ్రి (Explosives) పరిశ్రమయందును నత్రితములు ముఖ్యమైనవి. సహజముగా పొలములందు భూమిలోనున్న నత్రిజనివలననే నత్రితములు కలుగును. కాని గోధుమముదలగు పంటలనెక్కువగా పండించునప్పుడు భూమియందున్న నత్రితములు సరిపోవు. అందుచే నత్రితముల నెరువులుగా వేయవలెను. మంగుసామగ్రిలను నత్రితామ్లమునుండి తయారుచేయుదురు. దీనిని తయారుచేయుటకు నత్రితములు కావలయును. నత్రితములు దక్షిణమెరికాఖండమందు పశ్చిమతీరమున విరివిగా దొరకును. వెనెకటియుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి సముద్రములమీద సాధికారముండుటచేతను, అమెరికావారు మిత్రులుగా నుండుటచేతను ఇంగ్లాండునకు నత్రితముల దిగుమతి యాగలేదు. కాని జర్మనీదేశములోనికి నత్రితముల దిగుమతు లరికట్టబడినవి. అందుచే జర్మనీదేశమున నత్రితములను తయారుచేయుపద్ధతులకై పరిశోధనలు జరిగినవి. ఫ్రిట్జ్ హేబర్ (Fritz Haber) అను శాస్త్రజ్ఞుడు గాలిలోనున్న నత్రిజనిని ఉదజనితో సంయోగముచేందునట్లు చేయుటవలన అమ్మోనియానుపదార్థము కలుగుననియు, దానినుండి నత్రితములను తయారుచేయవచ్చుననియు కనిపెట్టెను. ఈపద్ధతిని పరిశ్రమగాఁగార్చి నత్రితములను తయారు

చేసికొనుటవలననే యాయుధమునందు జర్మనీ సత్రితములకొర కేదేశముపైని ఆధారపడ వలసిన యవసరములేకపోయినది. ఈపద్ధతినే కనుగొననిచో జర్మనీ నాలుగుసంవత్సరములు యుద్ధమొనర్చలేకపోయెడిది.

పెట్రోలు:—యుద్ధసమయములలో వివిధములగు యుద్ధపరికరములందు పయోగించు పెట్రోలుకూడ జర్మనీదేశమందు మిక్కిలితక్కువగానున్నది. అందుచే 1909 సం॥లో బెర్జియస్ (Bergius) అను శాస్త్రజ్ఞుని రసాయనికపరిశోధనలఫలితముగా నీవిషయముకూడ సాధింపబడింది. సాధారణముగ ముడిపెట్రోలియమును యెక్కువ యష్టోగ్రతయందు త్రొడిచేసినచో నది వియోగముచేంది మిక్కిలి తేలికయగు తైలములుగను అనేకవాయువులుగను పూర్తును. ఈతేలికతైలములను యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించెదగు. ఈవాయువుల నుదజనితో సంయోగముచేందున్న చేసినచో నవికూడ తేలికతైలములుగా మారును. అప్పుడు వీనినికూడ యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించవచ్చును.

1914 వరకు నీపద్ధతినుండియే జర్మనీలో యంత్రములను నడుపుటకు తైలములను తయారుచేయుచుండిరి. ఈతైలములను తయారుచేయుటకు వలయుపెట్రోలియము కొరకు జర్మనీ విదేశములమీద సాధారణపడవలసియుండెను. 1914 లో యుద్ధమారంభమగుటచేత జర్మనీకి విదేశములమీద సాధారణపడకుండ పెట్రోలుతైలములను తయారు చేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. బెర్జియస్ మరల యుత్సాహముతో పరిశోధనల నొనర్చి 1916 లో నొకక్రొత్తసంయోగపద్ధతినొకసంపెట్టెను. రాక్షసిబొగ్గును ఉదజనితో సంయోగముచేయుటవలన యంత్రములను నడుపుటకు వలయుతైలముల నీతడు తయారుచేయగలిగెను. ఈసంయోగము మిక్కిలి చూరుకగా జరుగుటచే రాక్షసిబొగ్గును కొన్ని నూనెలతోను, లోహావ్లబసినదియు (Iron oxide) తోను కలిపి ముద్దగాచేసి ఈ ముద్దను ఉదజనితో సంయోగముచేయవలెను. ఈసంయోగపద్ధతివలన గడచినయుద్ధమందు జర్మనీదేశ మెక్కువగా యంత్రములకు వలయు వంటచెరుకుగా పెట్రోలునూనెలను తయారుచేయగలిగినది. 1926 నాటికిపరిశ్రమయు దెక్కువయాభివృద్ధి జరిగినది.

ఈసంయోగపద్ధతివలననే 1936 లో జర్మనీ 750,000 టన్నుల పెట్రోలును తయారు చేయగలిగినది. శాంతిసమయములలో జర్మనీకి కావలసిన పెట్రోలు జర్మనీలోనే తయారుగుచున్నది. నేటియుద్ధమునం దింకను యెక్కువగా పెట్రోలును జర్మనీలో తయారు చేసికొనకలుగుచున్నది. ఇంగ్లండునందుకూడ నీపద్ధతినవలంబించుచున్నారు. సహజముగ పెట్రోలును తయారుచేయుపద్ధతికంటె నీసంయోగపద్ధతి యెక్కువఖరీదైనది. ఐనను యుద్ధసమయములం దీపద్ధతియే శరణ్యము. జర్మనీయెక్కువగా పెట్రోలును సంయోగ పద్ధతిని తయారుచేయుచున్నను, యుద్ధసమయములో చాలుటలేదు, అందుచే మరి యొకపద్ధతి నవలంబించుచున్నట్లు వదంతికలదు. గోధుమరంగుగల రాక్షసిబొగ్గును (Brown coal) మోటారులలోనుంచి దానివలన జనించు వాయువులచే యుద్ధము నందు మోటారులను నడపుటకు జర్మనులేర్పాటు చేయుదురట.

అనేకదేశములలో పంకవాయువును (Methane) యంత్రములను నడపుట కుపయోగించుటకు పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఈవాయువు సహజముగ పెట్రోలు నూతులలోను, బొగ్గుగనులలోను, మురికినీటికాలువలలోనుజనించును. పెట్రోలుకంటె దీనియందొక సుగుణముకలదు. దీనినుపయోగించినచో యంత్రములు కుదుపులేకుండ నడచును. పెట్రోలుకంటె దీనిని చౌకగాకూడ తయారుచేయవచ్చును. కాని పంక వాయువు -164° డిగ్రీలవద్ద ద్రవముగమారును. అందుచే దీనిద్రవమును నిలవజేయుట మిక్కిలికష్టమైనపని. ఐనను పరిశోధనలుజరిగి యీపద్ధతి యుపయోగములోనికి వచ్చినచో పెట్రోలులేనిదేశములందు కష్టముచాలవరకు తొలగుటకు అవకాశముకలదు.

కష్టపంచదార:—యుద్ధసమయములలో తిరుబడిపదార్థములందు ముఖ్యమైనది పంచదార. పంచదార సాధారణముగా చెరకునుండిగాని, బీటుదుంపనుండిగాని తయారుగును. కాని కర్రనుండి పారిశ్రామికముగ పంచదారను చేయుపద్ధతిని బెర్గియస్ (Bergius) కనిపెట్టెను. 1811 నాటికే పిండిపదార్థములను గంధకీకాన్లుముతో సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. సుమారు పందొమ్మిదవ శతాబ్దముధ్యమునాటికి ఉదజహరికాన్లుము (Hydro Chloric acid) తోకూడ పిండి

పదార్థములను సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. 1916 లో బెర్జియన్ ఈ పద్ధతి నభివృద్ధిలోనికితీసికొనివచ్చెను. 1933 లో సంవత్సరము నకు 8,000 టన్నులపంచదారను తయారుచేయుయంత్రాగారములు కట్టబడినవి. కాని సెలులోనును, ఉదజహరికాష్టముతో సంయోగముచేయుటకు జిగురుపదార్థములచే చేయబడిన (Plastic) పాత్రలుండవలెను. అందుచేత నీపరిశ్రమప్లాస్టిక్ పరిశ్రమమీద నాధారపడనలసియున్నది. ఈపంచదారపరిశ్రమలో మిగిలిన అనవసరమగుపదార్థముల నుండి (Waste Products) సైన్యములకు దుస్తులకుపయోగించు బొత్తాములను తయారుచేయుదురు. ఈకర్మపంచదార యుద్ధసమయములం దనేకవిధములుగా నుపయోగించును. సైన్యములకు తినుబడిపదార్థములకిది ముఖ్యము. ఈపంచదారను జంతువులకెక్కువగా పెట్టినచో వానిలో క్రొవ్వు బాగుగా పెరుగును. ఈక్రొవ్వును యుద్ధసమయములం దనేకవిధములుగా నుపయోగింతురు. ఈపంచదారను సూక్ష్మజీవులచేత (Bacteria) వులియజేసినచో (Ferment) గ్లిసరిను అనుపదార్థము కలుగును. గ్లిసరినును మందుసామగ్రి పరిశ్రమయందు నత్రిగ్లిసరినును తయారుచేయుటకుపయోగించుదురు.

కృత్రిమపు రబ్బరులు:—యుద్ధసమయములో ననేకపరిశ్రమలయందు రబ్బరు ముఖ్యమైనది. అందుచేత రబ్బరులేనిదేశములు సంయోగపద్ధతులచేత కృత్రిమరబ్బరును చేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితముగ అమెరికాలో డూప్రీన్ అను రబ్బరును (Duprene) యసిటిలీను (acetylene), ఉదజహరికాష్టములనుండి తయారుచేయుచున్నారు. థియోకోలు (Thiokol) అనురబ్బరును సహజ వాయువు (natural gas), హరినవాయువు, గంధకమునుండి తయారుచేయుచున్నారు. ఈకృత్రిమపురబ్బరులు సహజమగు రబ్బరుకంటె మిక్కిలి ఖరీదైనవైనను కొన్నివనులకు సహజమగు రబ్బరుకంటె బాగుగా పనిచేయును. ఇవి తొందరగా నరుగకపోవుట చేత వీనిని మోటారుబండ్లచక్రములకు టైరులుగ నుపయోగించుచున్నారు. ఇవితొందరగా అల్లుములలో కరుగకపోవుటచేత త్రువ్వుకల్గించు పదార్థములను నిలవజేయు పెద్ద

సిలిండరులలోపల వీనిని తొడుగుగా వేయచున్నారు. ఒకయెకరము- సేలమీద కట్టిన యంత్రాగారము రెండుగంటలలో 200 టన్నుల ధయొకాలురబ్బరును తయారుచేయగలదు. ఇంతే పరిమాణముగల సహజమగు రబ్బరును తీయుటకు 1,000 యెకరముల రబ్బరుతోటలో 20 సంవత్సరములు పట్టును.

కృత్రిమపుసిల్కు:—చారచూటులను తయారుచేయుటకు సిల్కులవసరము. జపానునం దీదియెక్కువగా తయారగును. యుద్ధసమయములో నిట్టిసిల్కు దిగుమతి యాగిపోవచ్చును. అందుచే కృత్రిమపుసిల్కును వివిధదేశములందు తయారుచేయుచున్నారు. అమెరికాదేశములో చారచూటులకు నైలాన్ (Nylon) అను క్రొత్తరకపు కృత్రిమపుసిల్కును తయారుచేయుచున్నారు.

అద్దములు:—అద్దములకామాదుగా నద్దములవలెనుండు జిగురుపదార్థములను తయారుచేయుచున్నారు. వీనినుండి చొకగా దూరదర్శనులలో నుపయోగించు కటకములను (Lenses) తయారుచేయవచ్చును. ఈజిగురుపదార్థములు మిక్కిలిగట్టిగానుండి బాగుగా పనిచేయునట్లు తయారగుట కింకను శాస్త్రపరిశోధనలు జరుగవలెను.

లోహములు:—యుద్ధసమయములలో స్వదేశములో దొరకెడి ధాతువులనే విదేశములనుండి దిగుమతియగు ధాతువులకు బదులుగా నుపయోగించుటకు ప్రయత్నములు జరుగవలెను. జర్మనీదేశమందు రాగి మిక్కిలి తక్కువగా లభించును. అందుచే గాగికిమారుగా నితరలోహములనే నుపయోగించుచున్నారు. విద్యుత్ప్రసారమునకు రాగితీగెలకమారుగ అల్యూమినియము, ఉక్కుతీగెల నుపయోగించుచున్నారు. విద్యుత్ స్మిటరు (Switches) కూడ అల్యూమినియముతోనే చేయుచున్నారు. రైళ్ళు మొదలగు వానియందు మండుపొయ్యిలకు పెట్టెభాగముల కొక్కొక్కదానికి 4 టన్నుల రాగి యవసరము. అందుచే వానినికళాయించేసిన యుక్కుతో చేయుచున్నారు. వేడినీటి బుగ్గలకు (geysers) గాగికిమారుగ రాగిపూతపూసిన ఉక్కు నుపయోగించుచున్నారు. రాగిపాత్రలక బదులు అల్యూమినియము, మట్టి, ఉక్కుతోచేయబడిన పాత్రలనే

యుపయోగించుచున్నారు. మందుసామగ్రులయంత్రాగారములలో ఘాటగు విషపదార్థములు సహింపగల్గిన ధాతువేదియు లేకపోవుటచే రాగినుపయోగింపక తప్పటలేదు. సీసమును యాంటిమోనీతోకలిపి సీసముకంటె గట్టిగానుండునట్లు మిశ్రలోహమును (Alloy) చేయుచున్నారు.

కావున సంయోగప్రత్యామ్నాయపదార్థములను తయారుచేయుటకు శాస్త్ర పరిశోధనలు జరుగవలెను. వీనిఫలితముగా నీపదార్థములను చౌకగా చేయుటకు పరిశ్రమల నెలకొల్పవలెను.

ముడిపదార్థములు.

(Raw Materials)

యుద్ధసమయములందు ప్రతిదేశమును యుద్ధసామగ్రి నెక్కువగా తయారుచేయును. యుద్ధసామగ్రులను తయారుచేయుట కనేకముడిపదార్థములు కావలసియుండును. ఇట్టిపదార్థములన్నియునుకూడ నొకేదేశమునందు దొరకుట యరుదు. అందుచే ముడిపదార్థములను విదేశములనుండి దిగుమతి చేసికొనుట యవసరము. కాని యుద్ధములందు సముద్రముమీద రహదారులు శత్రువులచే సరికట్టబడును. అందుచేత యుద్ధసమయములకు ముడిపదార్థములను నిలపుచేసికొనుటయు లేక స్వదేశమునందు దొరకు వస్తువులతోనే పనిసాగించుకొనుటయు నవశ్యములు.

యుద్ధసామగ్రిని తయారుచేయు పదార్థములలో ముఖ్యమైనవి ఇనుము, ఉక్కుబొగ్గు. ఇవిలేనిచో యుద్ధపరిశ్రమలన్నియు పూర్తిగా నాగిపోవలసినదే. ఇవిగాక టంగ్ స్టన్ (Tungsten) అను లోహమును విద్యుద్దీపములలో వత్తులుగా (Filaments) నుపయోగించుటకును, మరమ్మత్తుచేయుట కుపయోగించు పనిముట్లకును, ఇనుపరేకులనుండి చొచ్చుకొనిపోవు తుపాకిగుండ్లను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించెదరు. ఉక్కును బాగుచేయుటకు మాంగనీసులోహ మవసరము. మోటారుపైరులకు రబ్బరు అవసరము. కోతపనలు తొందరగా చేయుపనిముట్లను తయారుచేయుటకును, కవచ

ములు తయారుచేయుటకును క్రోమియములోహము కావలెను. ఆహారపదార్థములను నిలపుచేయు డబ్బాలను తయారుచేయుటకును, లోహములను అతుకటకును తగరము కోవలయును. సారచూట్లను తయారుచేయుటకు సిల్కు అవసరము. శ్వాసయంత్రములలో (gasmasks) నుపయోగించు బొగ్గును తయారుచేయుటకు కొబ్బరిచిప్పలు కావలెను. బాంబులలో వత్తి నంటించి బాంబును ప్రేల్చుమీటలుగా నుపయోగించుటకు పాదరసము కావలెను. విద్యుత్తును కలుగజేయుబాటరీలను తయారుచేయుటకు యాంటిమొనిలోహము కావలెను. పెద్దత్రాళ్ళును, పలుపులును చేయుటకు పీచుకావలెను. రేడియోయంత్రములను, టెలిఫోనుయంత్రములను తయారుచేయుటకు (మైకా) అభ్రకము కావలయును.

ఇవిగాక వేడిదేశములలో యుద్ధమునందు సైనికులకు చికిత్సకు క్వినైను అవసరము. రేడియోయంత్రములందుపయోగించుటకు క్వార్ట్జ్ (Quartz) స్ఫటికములు కావలయును. ఈస్ఫటికముల సహాయముచే రేడియోప్రసరణయంత్రములందు అవసరమగు పొడుపుకలిగిన నిస్తంత్రితరంగములను కలుగజేయుదురు. సైనికులకు దుస్తులు తయారుచేయుటకు నూలు, ఊలును కావలెను. యంత్రములనునడుపుటకు పెట్రోలు కావలెను. వీటన్నిటికంటెను ముఖ్యమైనవి యాహారపదార్థములు. కావున నీపైని చెప్పిన ముడిపదార్థములను యుద్ధసమయములకు నిలపుచేసికొని యుంచుకొనవలెను; లేదా శాస్త్రసంయోగపద్ధతులచే వీలగుంతవరకు తయారుచేసికొనవలెను.

సాంకేతిక పరిభాషలలో రహస్యవార్తల సంపుట.

(Secret Code Messages.)

అతిపురాతనకాలమునుండియు యుద్ధకాలమందు వార్తలను సాంకేతికపరిభాషలలో పంపునలవాటుకలదు. వివిధదేశములకు వివిధములగు పరిభాషలుండును. ఈపరిభాషలందు ప్రత్యేకమగు కృషిసల్పినవారికితప్ప నితరులకీవార్తలు బోధపడవు. ఈపరిభాష సాధారణముగా మాట్లాడుభాషకాదు. సాధారణముగా నుపయోగించు సక్షర

ములనేమార్చి క్రొత్తరకపు పరిభాషగా కూర్చున్నారు. ఉదాహరణముగ 'కటత' యను పదమునకు సాధారణభాషయందేమియు నర్థములేదు. కాని సాంకేతికపరిభాషలో దీనికి 'శత్రువులను పట్టుకొంటిమి' యని యర్థముండవచ్చును. లేక పరిభాష ననుసరించి మరియేదైన నర్థముండవచ్చును. అట్లే ఇంగ్లీషులో Tasodxyije అనుదానికి వెరా క్రిజ్ అనుపట్టణమునకు నొకలమీద ప్రయాణముచేయుదు అని యర్థమొకసాంకేతిక భాషయందాకలదు. ఇట్లే యితరభాషలయందును ఉండును.

అక్షరములతోమాత్రమేగాక సున్నలచేతను, చుక్కలచేతను, అంకెలచేతను, గీతలచేతను తయారుచేయబడిన కొన్నిసాంకేతికభాషలుకలవు. ఇట్టిసాంకేతికభాషలను వర్తకవిషయములలో వార్తల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి పంపుటకు సంక్షిప్తముగా నుండుటకొర కుపయోగింతురు. యుద్ధమువచ్చినతరువాత బ్రిటిషుప్రభుత్వము వారు కొన్ని బాంకులకుమాత్రముతప్ప నితరులీసాంకేతికభాషలలో వార్తల సంపాదని శాసించియున్నారు. బ్రిటిషుప్రభుత్వమువారుమాత్రముకాక ఐరోపాఖండదేశములవారందరును సున్నలచే చేయబడిన సాంకేతికభాష నెవరును ఉపయోగించకూడదని మొప్పుకొనియున్నారు. సున్నాభాషకుదాహరణము $\times 6/2:9$ (2979) దీనికి సాంకేతికమగు నర్థముండును. యుద్ధమందేదేశమైనను సముద్రముమీద నెచ్చటనోయున్న తమనొకలకు రహస్యపువార్తలను పంపవలసినచో నిట్టిభాషలలో తెలియపర్చుదురు.

యుద్ధసమయములందిట్టిసాంకేతికభాషల నుపయోగించకూడదని ప్రభుత్వము వారు శాసించుటవల్ల వర్తకమునకు చాలనష్టము కలుగును. యుద్ధములందు ధరలెక్కువగును, నిత్యమును విదేశములకుపంపువార్తలను సాధారణభాషలలో కేబిలుద్వారా పంపినచో ఖర్చెక్కువగును. ఇట్టిసాంకేతికభాషలు వాణిజ్యమునందుకంటె యుద్ధమునందెక్కువ యవసరము. ఈసాంకేతికభాషల నన్నిటిని తెలిసికొనగల్గు సమర్థులన్ని దేశములకు నుండురు. 1914-18 ఐరోపామహాసంగ్రామములో బ్రిటనునందు సర్ ఆల్ఫ్రెడ్ యూఇంగ్ (Sir Alfred Ewing) అను నాతడు ఈసాంకేతికభాషలను మిక్కిలి

నుభవగా గ్రహించుటయందు ప్రసిద్ధికెక్కెను. ఆయుద్ధములో బ్రిటిషుప్రధానమంత్రి యగు లాయడ్ బార్జి శాంతియైనతరువాత మాట్లాడుచు అమెరికాదేశమును ఇంగ్లండు పక్షమున పోరాడునట్లు చేయుట యూఇంగ్ వల్లనే జరిగినదని చెప్పియున్నారు. ఆయుద్ధములో జర్మనీవారు మెక్సికోదేశమున కొకరహస్యమగువార్తను సాంకేతికభాషలో పంపిరి. మెక్సికో తమపక్షమున యుద్ధములోనికివచ్చినచో వారికి కొన్ని దేశముల నిచ్చెదమని తెల్పిరి. ఈవార్తను యూఇంగ్ గారు గ్రహించి బ్రిటిషుప్రభుత్వముద్వారా అమెరికాప్రభుత్వమునకు తెలియపరచెను. లేనిచో ప్రమాదముజరిగియుండెడిది. యుద్ధము ముగిసినతరువాత మేజర్ యార్లీ (Major Yardley) గారు వాషింగ్టన్ సమావేశమునకు ముందుగా జపానువారియొక్క రహస్యవార్తలను కనిపెట్టుటచేత ఆసమావేశమునందు జపానుయొక్కప్రాముఖ్యము తగ్గెను. రేడియోలోపంపెడి యిట్టివార్తలను కొంచెము ప్రవేశము కలిగినవారు కనగొనవచ్చును. కాని వానిభావమును గ్రహించుట మిక్కిలి కష్టమైనపని.

సైనికులకు మనోధైర్యము.

(Military Morale.)

యుద్ధమునందు విజయమునొందుట కెన్ని సేనలున్నను, యెన్నియాయుధసామగ్రిలున్నను, మేధావులగు సేనానాయకులున్నను, సైనికులకు మనోధైర్యము లేకపోయినచో ఇవన్నియు నిష్ఫలము. సైనికులమనోధైర్యము కలిగించుట కవలంబించవలసిన పద్ధతులను బాగుగాగ్రహించి వానికనుకూలముగా సేనలనునడిపించవలెను. యుద్ధమునకుపూర్వము పురవాసులుగనున్నవారే యుద్ధసమయములందు రణరంగవాసులగుదురు. అందుచే వారిమానసికతత్వములందెట్టి మార్పులుకలుగునో గ్రహించి యామార్పులను జయముకల్గుట కెట్లుపయోగించవలెనో తెలిసికొనవలెను. మనోధైర్యమును మాపుచేయునట్టిమార్పులు కలుగకుండెడి మార్గముల నవలంబించవలెను. అందుచే మానవులమానసికతత్వములను బాగుగా నెరిగిన మానసికశాస్త్రజ్ఞులసహాయము యుద్ధము

లందత్యంతమునవసరము. వారిశాస్త్రజ్ఞానమునకుతోడు అనుభవము కావలయును. ఈ రెంటినమ్మేళనముచే సైనికులకు మనోధైర్యము కల్పించి ఉత్సాహము రేకెత్తించి యుద్ధమునకు పురికొల్పి. జయమును చేకొననగును. శాస్త్రజ్ఞాన మెంతమాత్రమును లేక సైనికులను పశువులవలె కఠినమగు నాజ్ఞలచే నడిపింపజూచినచో సైనికులు సమయమునకు వెనుదిరిగి పరువెత్తుటనుసంభవము.

భౌతికముగా సైనికునకు సౌఖ్యముచేకూర్చవలెను. కడుపునిండరాహారము నొసంగవలెను. ఇవిలేనిచో సైనికుడు దుర్బలుడుగానుండి శత్రుసైనికుల నెదుర్కొన జాలకపోవుటయేకాక మానసికముగ స్వపక్షమునందు నమ్మకముచెడును. స్వపక్షమున కాహారపదార్థములు తక్కువగానున్నవనియు, నెక్కువకాలము యుద్ధమునంగునిలచుట కష్టమనియు సభిప్రాయము కలుగును. అందుచే మనోధైర్యము తగ్గును. మనోధైర్యముతగ్గినచో సైనికునియందు చురుకుతగ్గును.

నైతికముగా సైనికునకు తానుచేయుచున్నయుద్ధము ధర్మయుద్ధమనియు, ధర్మమే జయించుననియు నమ్మకము కలుగవలెను. తానుపోరాడుచున్న కారణము తన కంగీకారముగ నుండవలెను. యుద్ధమును నడుపుచున్న సేనానులు ధర్మశత్రువులనియు, వివేకసంపన్నులనియు నమ్మకముకలుగవలెను. అదిగాక సోదరభావముతో కలసి పోరాడుచున్న దళముల యందలి సైనికులనొకరినుండి యొకరిని విడిదీయుటచేకూడ వారికి చిత్తఛాంచల్యము కలుగును. సైనికుల చిత్తవృత్తులను కనుగొని వానికనుగుణమగు కార్యములచే వారికొనంగవలెను. యుద్ధమునకు కొత్తగాపోవు సైనికులకు, యుద్ధములందుండు భీభత్సమును, భీకరశబ్దములను కొంతవరకు శిక్షనొసాగునప్పుడే యనుభవమగునట్లు చేయవలెను, లేనిచో యుద్ధమునకు పోయినవెంటనే భయపడి పోవుటకు అవకాశమెక్కువకలదు. యుద్ధములం దుపయోగించు వివిధాస్త్రశస్త్రమర్మములను గూర్చికూడ సైనికులకు తెలియజెప్పుట యవసరము. సైనికులకు తరచు బంధువులను

గూర్చినవార్తలను తెలియజేయుచుండవలెను. ఇట్లు సైనికులకు మనోధైర్యముచేడి పోకుండ సహాయకరములగునట్టి పద్ధతులను సేనానాయకు లనుసరించవలెను.

సైనికుల మానసికచిత్తవృత్తిని బాగుగా గ్రహించగల్గుటకు మానసికశాస్త్ర జ్ఞులసహాయమును యుద్ధములం దవసరము. వెనుకటి యుద్ధపద్ధతులునేడులేవు. కొత్త పద్ధతులనేకము లుపయోగములోనికి వచ్చినవి. అందుచే నిత్యమును జరుగుచున్న మార్పులను గ్రహించుచు మార్పుల ననుసరించి సైనికులకు మనోధైర్యము కలుగ జేయుటకు నూత్నమార్గములను తెలియజేయుటకు మానసికశాస్త్రజ్ఞునమందు ప్రసిద్ధి కెక్కిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు సలుపవలెను.

అ కారాది పద సూచిక

(INDEX)

అచేతనమగు ఆయస్కాంతపు మందుగనులు, 62.

అద్దములు, 152.

అమోనియన్త్రిత మిశ్రమములు, 42

అయస్కాంతపుగర్జిల్, 63.

అయస్కాంతపుమందుగనులు, 59.

— నాలుట, 80.

— నాశనమొనర్చుట, 63.

— నిర్మాణము, 60.

అబతుపాకులు, 8.

ఆధునిక కైనికుడు, 37.

ఆల్మిట్యూడుకాంబింగు, 104.

ఆల్మిమిటరు, 92.

ఆవవాయువు, 125

ఆహారపదార్థములు, 148.

ఇంక్లినోమీటరు, 92.

ఇతిరకాస్త్రివిషయములు, 183

ఉదజనిగంధకీడము, 126.

ఎంపనేజి, 87.

ఎనిమోగ్రాఫ్, 112.

ఎరువులు, 145.

ఐలిరానులు, 88

ఒత్తిడిటోపీలు, 42.

ఒత్తిడివాయువునుపయోగించుయంత్రములు, 138.

ఒడమిడిపటములు, 47.

ఒకవేగమును కనుగొనుయంత్రము, 47.

ఒలియము, 128.

అంతర్జాతీయకాస్త్రిసంఘము, 4.

కత్తులు, 3.

కన్నీటివాయువులు, 124.

కర్బనచతురహరిదము, 129.

కర్బనయేకాక్షజనిదము, 127.

కజ్జపంచదార, 150.

కాండిలుపవరు, 17.

కాడ్డెలు, 41.

కాలిబరు, 10.

కీలు, 46.

కృత్రిమపుగబ్బగు, 151.

కృత్రిమపుసిల్కు, 152.

కోనింగుటవరు, 72

క్రూజులు, 51.

క్లోరీను, 126.

క్లోరోఫ్లోక్రిను, 126.

గస్తీపడవలు, 53

గస్తీమోటారులు, 33.

గాయపుఅదుగు, 139.

గాలిపడగ, 85.

గాస్ గాంగ్రీప్, 140.

గుండుఅకారము, 9.

గుండుగిరగిరతిదుగుట, 9.

గురిమాచుట, 7.

శురుత్వకేంద్రము, 70.

గుల్లలు, 28.

— మార్బునెల్, 28.

గెరాండ్ అరమిషనుతుపాకి, 14.

గ్రోస్కోప్, 78.

గ్రీనేడులు, 28.

గ్రేడ్మోమీటరు, 92.

చలజలశక్తి, 22, 23.

చలనముకలిగిన ఆయస్కాంతపుమందుగనులు, 60.

ఘృత్కాని, 71, 83.

చాయాచిత్రములు, 110.

ఛెడ్డెలు, 41.

జంకరు, 28.

జలాంతర్గామినడుపుట, 69.
 —నిర్మాణము, 65.
 —మునుగుట, 66.
 జలాంతర్గామము, 65.
 జోయిడండము, 91.
 టాంకులనుప్రతిఘటించుట, 36.
 టాంకులు, 34.
 టాబ్లెట్, 76.
 —గొట్టుము, 78.
 —చరిత్ర, 76.
 —ధ్వనిచేసడుపబడు, 80.
 —పోవుట, 78.
 —రేడియో, 80.
 —వెట్ హెడ్, 76.
 టైటేనియముచతురహరిదము, 128.
 ట్రెంచిమార్తారులు, 27.
 ట్రెన్చింగులు, 94.
 డగ్లసువిమానము, 99.
 డిఫెండ్ విమానము, 96.
 డిస్ట్రీయరులు, 52.
 మాప్రెస్, 151.
 డైనమైటుసంబంధములు, 41.
 డైఫోసుజీను, 126.
 డైవుబాంచింగు, 105.
 డోర్మియర్, 98.
 తుపాకిదూది, 39.
 —పడవలు, 53.
 —ప్రేలుట, 7.
 —మందు, 38.
 —లోగాడి, 8.
 —లోగుండునుపెట్టుట, 8.
 —వెనుకత్రోపు, 12.
 తుపాకులపట్టి, 21.
 —పరిణామము, 6.
 —లోగురిచూచుట, 9.

తుపాకులు, 6
 —బొరు, 27.
 తోబాలు, 10, 11.
 త్రయవక్రతులూలు, 39.
 థయొకాల్, 151.
 థయొడలెటు, 111.
 థాక్స్ గ్రాఫ్, 112.
 డిక్సాచి, 48, 92.
 ద్వికవిశిషుపాకి, 23.
 దుమ్మయంత్రములు, 137.
 దూరిదర్శని, 25.
 ధ్వనిననుసరించుమందుగని, 64.
 నత్రిగిసకిను, 39.
 నత్రివాయువులు, 127.
 నత్రిసెయ్యలోను, 39.
 నత్రిశిములు, 148.
 నర్సింగ్, 142.
 నాసాభింశకవిషనాయువులు, 124.
 నియంత, 4.
 నిస్తంత్రయంత్రము, 48.
 —సంజ్ఞాసంత్ర, 56.
 నురిగుంత్రము, 136.
 నోడలు, 40.
 నొకావిశము, 45.
 నొకానిర్మాణము, 45.
 పగులగొట్టుమందులు, 41.
 పట్టకములు, 26.
 పరిశ్రమలు, 5.
 పశువృత్తి, 147.
 పక్షులెగురుట, 84.
 పాప్ పాప్ శుపాకి, 15.
 పారిచూటునైన్యములు, 115.
 పెల్లోలు, 149.
 పెరిస్కోపు, 71.
 పొగతెలు, 127.

పొగనుకలుగ చేయనిమందులు, 40.
 పంటలకు తెగుచ్చు, 146.
 ప్రస్నికుద్రావకము, 126.
 పొగపెలరు, 67.
 పొటింగుగది, 25.
 ఫోంగులు, 6.
 ఫోనుజీను, 126.
 ఫ్లాంజి, 87.
 ఫ్లారెన్స్ నైటింగేల్, 142.
 ఫ్రిట్జ్ హేబర్, 148.
 బాంబు, 98.
 — కట్టి, 97.
 — వెల్లెస్లీ, 97.
 బాంబులు, 28.
 — కాలమితి, 30.
 — చిచ్చు, 30.
 — తీవ్రముగ్రహేలు, 29.
 — మిల్లు, 29.
 — రాకెట్, 31.
 బాల్బెటటు, 40.
 బాలెస్టుటాంకులు, 66.
 బెర్లియస్, 149, 150.
 బెలూనులు, 82.
 బైకేతులు, 93.
 బోఫోర్స్, 96.
 బ్రిడ్జి, 46.
 బ్రెన్ హౌమ్, 96.
 భారతదేశము, 5.
 భాస్కరము, 128.
 భూమ్యాకర్షణ, 9.
 భృమణసూచి, 92.
 భౌతికరంగులు, 133.
 మాగజీన్ లీ ఎక్స్ ఫ్లీటుపాకి, 10.
 మానిటరుకాకలు, 53.
 మాల్యవరూపై నెజలు, 104.

మిషనుతుపాకులు, 11.
 — గాట్లింగు, 11.
 — ట్రెన్, 13.
 — మాక్సిమ్, 11.
 — లెవిస్, 12.
 — వైకిర్స్, 14.
 మిశ్రద్రవ్యములు, 39.
 మిక్సెల్బ్రూమైడు, 129.
 మెటాకేంద్రము, 69.
 మెసెకోప్టైట్, 97.
 ముడిపదార్థములు, 153.
 మేజర్ యార్క్, 156.
 మైన్ స్క్రీపులు, 59.
 మోనోకేనులు, 93.
 మోస్సుసంజ్ఞాపద్ధతులు, 56.
 మంటలనామ్మిఅధునికయంత్రములు, 135.
 మందుగనులు, 57.
 — నాటుట, 58.
 — నిర్మాణములు, 59.
 — ట్రేలుట, 58.
 మందుసామగ్రిలు, 38.
 యుద్ధ కుడిగలు, 51.
 యుద్ధ నావలు, 50.
 యుద్ధ సౌకల్యమిదితుపాకులు, 20.
 — ట్రేలుట, 24.
 యుద్ధ సౌకల్యసంజ్ఞాపద్ధతులు, 55.
 యుద్ధమునందువైద్యచికిత్స, 138.
 యుద్ధవినువములు, 95.
 యుద్ధకాన్త్రము, 4.
 యంత్రదేశములు, 31.
 యాంట్ ఫోకోట, 18.
 రక్తమునిలపు చేయుట, 140.
 రిగుల్చుమందులు, 43.
 రసాయనికద్రవయంత్రములు, 136.
 రక్షణగుస్తులు, 75.

రి క్షణసారంగములు, 119.
 రాత్రిసతుపాకులు, 18.
 — అమర్చుట, 19.
 రెసిమెంటు, 32.
 రెసియోకాస్ట్రూలు, 113.
 రంగులు, 147.
 రేంజిఫైండరు, 26.
 రీప్లంక్, 148.
 రెవిన్యూటూవాయువు, 125.
 లోహములు, 152.
 నత్తులు, 44.
 వాటర్ లూయిడము, 6.
 వానాపరణస్థితినిగ్రహణములు, 111.
 వాక్ గార్డ్, 98.
 వాయుయానము, 82.
 విటమినులు, 143.
 విత్తనములు, 148.
 విమానదళము, 82.
 — చిర్రాణము, 92.
 విమానమునునడపుట, 91.
 విమానములనుకొనిపోవుకాక, 53.
 విమానవిధ్వంసకరుపాకులు, 15.
 — అమర్చుట, 16.
 — కేల్చుట, 16.
 విశ్వవిద్యాలయములు, 5.
 విషనాయువులు, 121.
 వజ్రజల్లుసాధనములు, 135.
 వజ్రులాండగునైసాండరు, 109.
 వైమానిక శిక్ష, 113.

వంగహరిదము, 129.
 వర్షణవాయువులు, 125.
 శబ్దము, 47.
 శబ్దగ్రహణయంత్రము, 72.
 — ప్రసరణయంత్రము, 73.
 శాస్త్రములు, 4.
 శాస్త్రము, 1.
 శోభకదీపములు, 17.
 శ్యామయంత్రము, 130.
 సర్ ఆల్ఫ్రెడ్ యూఇంగ్, 155.
 సర్ జాన్ గ్రహమ్ కెర్, 133.
 సర్వపడవలు, 53.
 సుమహానుసంజ్ఞాపద్ధతి, 56.
 సైనికులకుమనోభ్యర్థనము, 156.
 సైమన్ లేక్, 70.
 సోడా, 147.
 సోడాఆమ్లయంత్రములు, 135.
 సంఘనిర్మాణము, 4.
 సంయుక్తరాష్ట్రపుమందు, 41.
 సంయోగ ప్రత్యామ్నాయచదార్థములు, 147.
 సాంకేతిక పరిభాషలు, 154.
 స్ట్రాకాడెవుబాంబరు, 105.
 స్పిట్ ఫైరు, 95.
 హరికేతు, 95.
 హరిదగంధకాష్ణము, 128.
 హెలికాప్టరులు, 94.
 హైడ్రోగ్రాఫ్, 112.
 హైడ్రోస్టేసులు, 70.
 హెన్ కెర్, 97.



త ప్పొ ప్పు ల ప ట్టి క

పుట.	పంక్తి.	తప్పు.	ఒప్పు.
1	8	మావవశక్తి	మానవశక్తి
1	7	సారధ్యము	సారధ్యము
8	20	యభివృద్ధి	యభివృద్ధి
5	15	అహారసామగ్రులను	అహారసామగ్రులను
14	17	మిషను	మిషను
15	13	యెగురు	ఎగురు
15	24	కూడయెక్కువగా	కూడనెక్కువగా
19	17	సాధ్యకాదు	సాధ్యముకాదు
24	20	నేనొకమీదనైనను	నేనొకమీదనైనను
27	4	మైశ్య	మైశ్య
30	3	యాఒత్తిడికి	ఆయొత్తిడికి
35	2	గనుయందును	గనుఉందును
38	12	కట్టరు	కట్టయరు
38	3	లన్నిటియందును	లన్నిటియందును
39	6	ఉష్ణము	ఉష్ణగ్రత
41	7	యెక్కువగ	ఎక్కువగ
43	8	యెక్కువ	నెక్కువ
46	15	యమచ్చదురు	అమచ్చదురు
47	11	తులాంశరేఖలచే	తులాంశరేఖలచే
49	8	యెక్కువగునట్లు	ఎక్కువగునట్లు
52	7	పడవలను	పడవలను
55	19	దత్యంతమవసరము	దత్యంతమవసరము
55	20	పైచెప్పిన	పైచెప్పిన
56	12	శబ్దప్రసార	శబ్దప్రసార
57	10	విధ్వంసకతుపాల	విధ్వంసకతుపాకుల
57	23	ముంచుచుటకు	ముంచుటకు
62	1	పైకుబుకి	పైకుబికి
75	16	అప్పుడు	అప్పుడు
76	10	వైచినట్టి	వైచునట్టి
80	13	లెప్పినెంటు	లెప్పినెంటు
80	17	సాకాధ్వంస	సాకావిధ్వంస
82	2	యెక్కువ	ఎక్కువ

పుట.	పంక్తి.	తప్పు.	ఒప్పు.
84	22	యోగురకలుగు	యోగురగలుగు
86	3	యేటనాలు	ఏటనాలు
88	20	యెత్తబడి	ఎత్తబడి
89	8	విలిరానులు	విలిరానులు
92	10	పదార్థములను	పదార్థములను
93	4	నరువది	యరువది
104	24	1200	12000
109	10	యొందును	ఉందును
110	14	Oblpue	Oblique
111	11	Observatores	Observatories
111	24	Theodalite	Theodolite
112	1	నిముషము	నిముసము
121	12	కట్టయందును	కట్టయందును
121		ఇటిక	ఇటుక
123	9	లెవిసెటు	లెవిసెటు
125	11	లెవిసెటు	లెవిసెటు
127	12	పెద్దభవనములను	పెద్దభవనములను
128	9	కల్పము	కల్పించును
130	12	నిగోధకపుదుస్తులను	నిగోధకపుదుస్తులను
130	20	శ్యామయంత్రముల	శ్యామయంత్రముల
131	18	దృష్టి	దృష్టి
132	7	యొద్ద	యొద్ద
136	9	పైజెప్పిన	పైచెప్పిన
136	18	చేతికి	చితికి
137	5	మగ్నీష	మగ్నీషియ
137	18	లెచ్చలెచ్చ	లెచ్చలెచ్చ
139	1,11	యొద్దము	యొద్దము
	10	కొనంగనలెను	కొనంగవలెను
	13	వ్యాధి	వ్యాధి
	14	ఇంగ్లండు	ఇంగ్లండు
140	18	Preservation	Preservation
143	3	పాట్రోల్లావసరమో	పాట్రోల్లావసరమో
154	14	ఊలు	పూలు

Dr. I. Ramakrishna Rao,
M. A., PH. D. (CAL.), D. SC. (LOND).

Professor of Physics,
Andhra University.

GUNTUR.

20 th June 1944.

It is with great pleasure that I commend, to the Telugu-reading public, the book by Mr. P. Venkataramaiah on “శాస్త్రము-యుద్ధము”. It is a novel addition to the Telugu Literature and is of particular interest during these days of global war, in which every scientific device is being utilised to the fullest advantage of the combatants for destruction of human life and property. By this eminent effort of his the authour has given the non-English knowing literates of the Andhra area, an opportunity of acquainting themselves with the theory and practice of these novel weapons of modern warfare, including some of the latest.

Mr. Venkataramaiah has surveyed, in this book, multifarious inventions of man-from tiny rifle to the biggest naval battery in gunnery-from the harmless defencive balloon barrage to the heaviest bomber in air - craft - from the tiniest gun-boat to the biggest man of - war in naval warfare - from the smallest machine - gun to the haviest calibre tank in machanised land fighting. He has not omitted the yet unused but deadly gaseous war-weapons in his exhaustive monograph. He has dealt with all aspects of both defencive and offensive instruments in modern battles on land, sea and air, and does credit to the author to have included so much of information in so little of space. The explanatory diagrams are judiciously chosen and the plates add to the beauty and attractiveness of the work.

There cannot be a better compliment to this than that paid by the university of Madras who rewarded it by the award of a prize recommended by authorities in Telugu literature, more competent than myself in judjing its merit.

I have no doubt that the Andhra public will take full advantage of the knowledge imparted to them through this valuable book of :Mr. Venkataramaiah. I hope also that the authour, will further enrich the Telugu literature by many more similar works on science.

I. Ramakrishna Rao.

M. Chayappa, M. A., L. T.

Lecturer (Retired)

GOVT. TRAINING COLLEGE.

RAJAHMUNDRY.

15th June 1944.

నా మిత్రులు పింగళి వెంకటరామయ్యగారు రచించిన 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను తెనుగుగ్రంథమును చదివితిని. ఈ గ్రంథము అన్నివిషయముల బహుశ్లాఘనీయమైనది. ఆధునిక యద్ధమందు ఉపయోగింపబడు భీకరమారణయంత్రములు పెక్కురకములేగాక నిర్మాణమందును ఉపయోగమందునుకూడ చాలచిక్కులుగలవి. పత్తేకముగా విశేషమగు కృషిసల్పినగాని వాని మర్మములు తెలియవు. అట్టివానిని జనసామాన్యమునకు విశదముగా తెలియునట్లు తెనుగు భాషయందు దానికి కావలసిన పదములు దొరుకుట దుర్లభము. అయినను శ్రీ వెంకటరామయ్యగారు అందరకు అవగాహన యగునట్లుగా సులభశైలిలో ఈ గ్రంథమును వ్రాసియున్నారు.

దీనికి తోడుగా యంత్రభాగములను చక్కగా విశదీకరించు పటములనుకూడ ఆర్టుకాగితముమీద ముద్రించినారు. అందువలన సామాన్యజనులకుకూడ విషయములు బోధపడగలవు. భౌతిక శాస్త్రజ్ఞానము ప్రజలయందు వ్యాపించుటకు ఇటువంటి గ్రంథము లసేకములు వెలువడవలయును. ఈలాటి మరికొన్నిగ్రంథములను శ్రీ వెంకటరామయ్యగారు రచించినయెడల, ఆంధ్రులయందు శాస్త్రజ్ఞానము శీఘ్రముగా అభివృద్ధినొందుట కెంతయు తోడ్పడినవా రగుదురు.

యమ్. చాయప్ప.

శ్రీ వెంకటరామయ్యగారి గ్రంథమును
ప్రతిపాదించుటకు
జూలై 15, 1944



మనసు ఫౌండేషన్ పుస్తకాల పరిశీలనాపట్టిక

పుస్తకం సంఖ్య	TPLA1258125
పుస్తకం పేరు	శాస్త్రము యుద్ధము
తారీఖు	30/10/24
ముందు లభ్య	NO
వెనుక లభ్య	NO
మొత్తం పేజీలు	191
విద్య సైజు పేజీలు	NO
ఖాళీ పేజీలు	A NO
లేని పేజీలు	NO
తయారు చేసినది	RUKSANA
పేజీలు విడదీసినది	RUKSANA
ప్యాన్ చేసినది	Haseema
పరీక్ష చేసినది	ROHITH
పేజీలు సరిచూసినది	
బైండింగు చేసినది	
ప్యాకింగు చేసినది	
పరిస్థితి	Good.